

Physikalische Berichte

Gemeinsam herausgegeben von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft
und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik
unter der Redaktion von Karl Scheel unter Mitwirkung von L. Dede

17. Jahrgang

15. März 1936

Heft 6

1. Allgemeines

J. Böhme. Niels Bohr zu seinem 50. Geburtstag am 7. Oktober 1935. ZS. f. Unterr. **49**, 39—40, 1936, Nr. 1.

Herbert Kühnert. Otto Schott †. ZS. f. techn. Phys. **17**, 1—6, 1936, Nr. 1.
Scheel.

Edwin Berger. Otto Schotts Werk. ZS. f. techn. Phys. **17**, 6—11, 1936, Nr. 1.

E. Berger. Otto Schott zum Gedächtnis. ZS. f. Unterr. **49**, 40—42, 1936, Nr. 1.

Wo. Ostwald. P. P. von Weimarn, 1879—1935. Kolloid-ZS. **74**, 1—10, 1936, Nr. 1.
Dede.

Fr. Hein. A. Hantzsch †. ZS. f. Elektrochem. **42**, 1—5, 1936, Nr. 1. *Scheel.*

The National Physical Laboratory. Report for the year 1934. 260 S., 1935.

Moritz von Rohr. Ein Beitrag zur Geschichte des optischen Glases. Nova Acta Leopoldina **2**, S. 147—202, 1934, nach ZS. f. Instrkde. **55**, 512, 1935, Nr. 12.
Dede.

Sir A. S. Eddington. Note on the „Relativistic degeneracy“. Month. Not. **96**, 20—21, 1935, Nr. 1. Entgegnung auf die Note von Møller und Chandrasekhar (Month. Not. **95**, 673, 1935). Eddington behauptet, die Überlegungen von Møller und Chandrasekhar widersprechen der Unschärferelation.
Bechert.

L. Landau. Über die relativistische Korrektur der Schrödingergleichung für das Mehrkörperproblem. Phys. ZS. d. Sowjetunion **8**, 487—488, 1935, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß man die Breitsche Formel für die Wechselwirkungsenergie zweier Elektronen in einfacher Weise aus der iterierten Dirac-Gleichung für ein Elektron im (störungsmäßig berechneten) Feld des anderen Elektrons gewinnen kann. Dabei fällt das von Breit später als überflüssig erkannte „nicht-quantentheoretische“ Glied ($\sim e^4/r^2$) von selbst weg.
Bechert.

Mizuho Satō. Über die thermoelektrischen Effekte nach der neuen Elektronentheorie. Sc. Rep. Tōhoku Univ. (1) **24**, 523—536, 1935, Nr. 4. [S. 657.]
Verleger.

P. Jordan. Zur Quantenelektrodynamik. III. Eichinvariante Quantelung und Diracsche Magnetpole. ZS. f. Phys. **97**, 535—537, 1935, Nr. 7/8. Die vom Verf. früher (I und II, diese Ber. **16**, 1794, 2263, 1935) aufgestellten Formeln für die die Wellenamplitude vertretenden Bilinearausdrücke $\bar{R}(\mathbf{r}, \mathbf{r}')$ lassen die Möglichkeit von magnetischen Einzelpolen zu, deren Ladung in

Übereinstimmung mit dem ganz anders gefundenen Ergebnis von Dirac zu $n h c / 4 \pi e$ bestimmt wird (n : ganze Zahl). Ferner wird gezeigt, daß die durch

$$\bar{\psi}(\mathbf{r}) = \psi(\mathbf{r}) \cdot \exp \left[-(2\pi i e / h c) \int_{r_0}^{\mathbf{r}} \mathfrak{A} d\mathbf{s} \right] \quad \text{und} \quad R^0(\mathbf{r}, \mathbf{r}') = \bar{\psi}(\mathbf{r}) \psi(\mathbf{r}')$$

definierten eichinvarianten Bilineargrößen R^0 Vertauschungsregeln genügen, die von den Feldstärken unabhängig sind; sie stellen also den Ersatz für die nicht eichinvarianten Größen $R(\mathbf{r}, \mathbf{r}')$ dar und können der Quantenelektrodynamik mit gequanteltem Feld zugrunde gelegt werden. Henneberg.

V. Fock. Zur Theorie des Wasserstoffatoms. ZS. f. Phys. 98, 145—154, 1935, Nr. 3/4. Die Schrödinger-Gleichung für das Wasserstoffatom hat im Impulsraume die Form einer Integralgleichung. Geht man hier zu vierdimensionalen sphärischen Koordinaten über, so wird die Schrödinger-Gleichung zur Integralgleichung für die Kugelfunktionen der vierdimensionalen Potentialtheorie. Die Entartung der Wasserstoffniveaus hinsichtlich der Azimutalquantenzahl l ist also mit der vierdimensionalen Drehgruppe verbunden. — Verf. geht alsdann kurz auf die Anwendungsmöglichkeit dieser Darstellung der Wasserstoffeigenfunktionen ein: Additionstheoreme und ähnliche Beziehungen lassen viele Vereinfachungen der üblichen Rechnungen zu. Henneberg.

B. O. Grönblom. Über singuläre Magnetpole. ZS. f. Phys. 98, 283—285, 1935, Nr. 3/4. Der von Dirac betrachtete singuläre Magnetpol hat bekanntlich das Vektorpotential $\mathfrak{A} = \mathfrak{A}_\varphi = (\mu/r) \operatorname{tg}(\vartheta/2)$; man kann ihn als Grenzfall eines unendlich dünnen und unendlich langen Magneten auffassen. Verf. weist nun nach, daß trotz dieser Existenz einer „Knotenlinie“ Energie und Übergangswahrscheinlichkeiten eines Systems, das aus einem ruhenden Pol, einem Elektron und einem beliebigen elektromagnetischen Potentialfeld besteht, von ihr unabhängig sind. Henneberg.

E. Schrödinger. Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. Naturwissensch. 23, 807—812, 823—828, 844—849, 1935, Nr. 48, 49 u. 50. Verf. geht, angeregt durch Ausführungen von Einstein, Podolsky und Rosen (vgl. diese Ber. 16, 1795, 1935), auf die Schwierigkeiten der quantenmechanischen Naturbeschreibung ein. Der Inhalt deckt sich zum Teil mit dem der in den Proc. Cambridge Phil. Soc. 31, 555, 1935 erschienenen Arbeit des Verf. — Inhaltsübersicht: § 1. Die Physik der Modelle. § 2. Die Statistik der Modellvariablen in der Quantenmechanik. § 3. Beispiele für Wahrscheinlichkeitsvoraussagen. § 4. Kann man der Theorie ideale Gesamtheiten unterlegen? § 5. Sind die Variablen wirklich verwaschen? § 6. Der bewußte Wechsel des erkenntnistheoretischen Standpunktes. § 7. Die ψ -Funktion als Katalog der Erwartung. § 8. Theorie des Messens, erster Teil. § 9. Die ψ -Funktion als Beschreibung des Zustandes. § 10. Theorie des Messens, zweiter Teil. § 11. Die Aufhebung der Verschränkung. Das Ergebnis abhängig vom Willen des Experimentators. § 12. Ein Beispiel. § 13. Fortsetzung des Beispiels: alle möglichen Messungen sind eindeutig verschränkt. § 14. Die Änderung der Verschränkung mit der Zeit. Bedenken gegen die Sonderstellung der Zeit. § 15. Naturprinzip oder Rechenkunstgriff? Henneberg.

F. Bloch and C. Møller. Production of Neutrons by Annihilation of Protons and Electrons According to Fermi's Theory. Nature 136, 987, 1935, Nr. 3451. Nach der Fermischen Theorie wird die Wahrscheinlichkeit des Übergangs eines Protons in ein Neutron unter Einfangung eines Elektrons und eines Neutrinos (welches ähnlich wie bei der Löchertheorie des Positrons den nahezu vollbesetzten negativen Zuständen entnommen werden kann), also die Um-

kehrung des von Fermi betrachteten Vorgangs, berechnet. Es zeigt sich, daß für den untersuchten Vorgang nur äußerst energiereiche Elektronen in Frage kommen.

Henneberg.

J. C. Jaeger and H. R. Hulme. On the Production of Electron Pairs. Proc. Roy. Soc. London (A) **153**, 443—447, 1936, Nr. 879. Verf. entwickelt eine Methode, die eine Aussage über die Zahl und die Energie der durch γ -Strahlen in Materie ausgelösten Elektronenpaare zuläßt. Die exakten Wellenfunktionen für ein Elektron in der Nähe eines schweren Kernes bilden die Grundlage. Begrenzte Absorptionsformeln wurden nicht erhalten. Für γ -Strahlung mit den Energien $3\text{ }m c^2$ und $5,2\text{ }m c^2$ wird der Absorptionskoeffizient größer, als nach der von Bethe und Heitler angewandten Approximationsmethode zu erwarten ist. Die sich ergebende Energieverteilung der Positronen stimmt in einigen charakteristischen Merkmalen mit den experimentellen Ergebnissen von Alichanow, Alichanian und Kosadaew (Nature **136**, 475, 1935, Auslösung von Positronen durch ThC' - γ -Strahlen in 24μ dicken Bleischichten) verhältnismäßig gut überein.

Verleger.

J. C. Jaeger. Pair production by magnetic multipole radiation. Proc. Cambridge Phil. Soc. **31**, 609—611, 1935, Nr. 4. Die Erzeugung von Elektronenpaaren durch innere Umwandlung von magnetischer Multipolstrahlung läßt sich nach der vom Verf. und Hulme für elektrische Dipol- und Quadrupolstrahlung angegebenen Methode berechnen. Die Wahrscheinlichkeit der inneren Umwandlung nimmt mit wachsender Frequenz der Strahlung zu (und zwar schneller als bei der elektrischen Strahlung); sie nimmt mit der Ordnung des strahlenden Multipols ab (im Gegensatz zu der inneren Umwandlung dieser Strahlung durch K-Elektronen).

Henneberg.

Jacques Solomon. Sur l'absorption dans la matière des particules de grande énergie. C. R. **201**, 1110—1112, 1935, Nr. 23. Die Änderungen, die sich z. B. in der Bethe-Heitlerschen Formel für den Wirkungsquerschnitt der Anregung von Strahlung durch Stoß schneller Teilchen ergeben, wenn man (für Energien $\leq 137\text{ }m c^2$) die Dirac-Gleichung in der von Euler und Kockel (diese Ber. **16**, 1275, 1935) gegebenen Form (Berücksichtigung höherer Glieder in den Ausdrücken für die Feldstärken) benutzt, sind nur geringfügig.

Henneberg.

Sir Arthur Eddington. The Pressure of a Degenerate Electron Gas and Related Problems. Proc. Roy. Soc. London (A) **152**, 253—272, 1935, Nr. 876. In Ergänzung einer früheren Arbeit (Monthl. Not. **95**, 194, 1935) führt Verf. aus, daß die gewöhnliche Beziehung zwischen Druck P und Dichte σ eines Elektronengases $P = k \sigma^{5/3}$ relativistische Gültigkeit beanspruchen kann, während die sogenannte „relativistische Verallgemeinerung“ dieser Formel nicht zu recht fertigen ist. Da die Frage für die Theorie von Sternen hoher Dichte und für die relativistische Quantentheorie von Bedeutung ist, zeigt Verf., daß die gewöhnliche Betrachtungsweise atomarer Vorgänge mit der von ihm gegebenen Formel verträglich ist und geht schließlich auf die von ihm bereits früher aufgestellte Beziehung zwischen atomaren und kosmischen Konstanten ein.

Henneberg.

Gregor Wannier. Eine vereinfachte Ableitung der Klein-Nishina-Formel. Helv. Phys. Acta **8**, 665—673, 1935, Nr. 8. Ableitung der Klein-Nishina-Formel aus der Diracschen Strahlungsformel, allerdings unter Benutzung der Ausdrucksweise der Spinorrechnung.

Henneberg.

C. Möller. On the Radiative Collision between Fast Charged Particles. Proc. Roy. Soc. London (A) **152**, 481—496, 1935, Nr. 876. Die Ausstrahlung bei Stößen zwischen zwei schnellen geladenen Teilchen wird in elementarer Weise nach einer Methode untersucht, die relativistisch invariant ist und

eine unmittelbare Verallgemeinerung der früheren Theorien über Stöße zwischen schnellen Teilchen ohne Emission von Strahlung darstellt. Wird im Grenzfall eine Partikel unendlich schwer, so geht die Formel für den Wirkungsquerschnitt in die Bethe-Heitlersche Ableitung über. Weiter wird gezeigt, daß die quantenelektrodynamische Methode Heisenbergs, Paulis und Diracs, abgesehen von den unendlichen Eigenenergiegliedern, das gleiche Ergebnis liefert wie die vom Verf. entwickelte Theorie.

Verleger

E. Hiedemann. Fluglehre. ZS. f. Unterr. 49, 42—48, 1936, Nr. 1. Bericht über den vom Verf. im Physikalischen Institut der Universität Köln abgehaltenen Ferienlehrgang. Kurze Inhaltsangabe der Experimentalvorträge und Beschreibung von mehr als 50 zum Teil neuen Vorführungsversuchen, von denen eine größere Zahl Freihandversuche waren. Beschreibung der praktischen Übungen der Teilnehmer an Windkanälen und Komponentenwaagen, an Strömungskanälen, Schleppwannen und Umlaufgeräten.

Hiedemann.

A. Kneschke. Über eine Anwendung des schiefen Wurfes. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 66, 383—386, 1935, Nr. 8. Verf. behandelt den Vorgang des Ricochettierens als wiederholten schiefen Wurf. Das reflektierende Mittel (Wasser), welches den auffallenden Körper (flachen Kiesel) reflektiert, soll dabei halbelastisch sein, so daß beim Aufprall ein gewisser Energiebetrag von dem Medium abgegeben wird, der sich im Falle des Wassers in der Energie der erzeugten Oberflächenwellen äußert. Die Einhüllende des entstehenden Wellensystems wird für verschiedene Fälle berechnet.

Hiedemann.

K. Lark-Horovitz, J. D. Howe and E. M. Purcell. A New Method of Making Extremely Thin Films. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 6, 401—403, 1935, Nr. 12. Die Verff. behandeln ein von ihnen entwickeltes neues Verfahren, sehr dünne Schichten, insbesondere solche aus Metall, herzustellen. In eine 1 mm dicke Kupfer- oder Nickelplatte schneiden sie je nach der gewünschten Form des dünnen Films ein kleines Fenster, das sie mit einem Stoff ausfüllen, der bei einer Temperatur, die weit unterhalb des Schmelz- oder Sublimationspunkts des Films verdampft, gefüllt wird. Die Masse wird sorgfältig in die Oberfläche der Platte eingeebnet und geglättet; die Platte sodann an dem unteren Ende eines in eine Unterdruckkammer tauchenden, mit flüssiger Luft gefüllten Gefäßes befestigt. In der Unterdruckkammer wird der niederschlagende Stoff verdampft, der Platte und Fenster in dieser mit einer zusammenhängenden dünnen Schicht wählbarer Dicke überzieht. Die Fensterfüllmasse wird sodann durch Auspumpen entfernt, bei Raumtemperatur, wenn Campher oder Naphthalin, die sich bewährt haben, verwendet wurde, oder bei höherer Temperatur etwa 220° C, wenn zur Vermeidung organischer Rückstände Ammoniumchlorid als Stoff zur Füllung des Fensters benutzt wurde. Die Verff. verbreiten sich ausführlich über die von ihnen ausprobierte Technik und die dazu benutzte Apparatur.

W. Keil.

A. Karsten. Ein neues Oberflächen-Prüfgerät. ZS. f. Instrkde. 55, 502—505, 1935, Nr. 12. [S. 683.]

J. Flügge.

P. Werkmeister. Vorrichtung zur Feststellung von Längenänderungen bei 24 m langen Invardrähten. ZS. f. Instrkde. 55, 499—501, 1935, Nr. 12. Es wird ein mit verhältnismäßig geringen Mitteln durchzuführendes Verfahren zur Prüfung von Drahtlängen beschrieben. Die dazu benutzte Vorrichtung besteht aus drei in verschiedenen Stockwerken gelegenen 24 m langen Strecken, deren Endpunkte durch Kreuzstriche auf 12 mm starken, auf der Oberfläche versilberten Metallbolzen angegeben sind. Jede der Streckenendmarken wird von einem kräftigen Konsol aus Gußeisen getragen, das mit drei starken Laschen mit der

Wand verbunden ist. Eine Spannvorrichtung wird ebenfalls eingebaut. Mit dieser Einrichtung ist an drei Invardrähten festgestellt, daß in der Zeit zwischen der ersten und der letzten Messung bei keinem der drei Drähte eine Längenänderung von mehr als 0,1 mm aufgetreten ist. *H. Ebert.*

Gustav Schmaltz. Oberflächenbeschaffenheit und Passungen. Werkstattstechn. 30, 1—7, 1936, Nr. 1. Für die Beurteilung von Paßsitzen ist die Oberflächengüte von Wichtigkeit. Die Verfahren zu ihrer Bestimmung werden kurz beschrieben; graphisch wird der Einfluß der Rauigkeiten (die von der Größenordnung der Spiele sind) auf den Sitzcharakter der Feinpassung gezeigt. Zur Beurteilung der zu erwartenden Abnutzung, die bei Verwendung von Stählen mit kleinem Abrundungshalbmesser und mit zunehmendem Vorschub (also mit der Steilheit der Profilkurve) wächst, ist am besten die Tragkurve (Abbott und Firestone, Mech. Engg. 1933, S. 570) geeignet, aus der leicht der Verlauf der Abnutzungszeit zu erhalten ist. Beim engen Laufsitz ergibt sich — unter bestimmten Voraussetzungen —, daß bei neuen Werkstücken 18 gegen 40 % nach eingetretener Halbzeitabnutzung in den Bereich des Laufsitzes fallen. Die Halbzeitabnutzungen werden etwa zwischen 31μ (Bohrung und Welle schlicht gebohrt bzw. gedreht) und $1,2\mu$ (mit Diamant bearbeitete Bohrung und geläppte Welle) liegen. Aus der Forderung, daß der Sitzcharakter während der halben Abnutzung erhalten bleiben soll, ergibt sich die für neue Teile notwendige Oberflächengüte. *Berndt.*

H. Gregor. Meßverfahren und Meßgeräte der Zahnradfertigung. Maschinenbau 15, 17—21, 1936, Nr. 1/2. Kurz beschrieben werden einige meist bekannte Geräte und Verfahren zur Messung von Zahnstärke, Grund- und Teilkreisteilung, Schlag, Flankenform, Steigungswinkel bei Schraubenrädern usw., Eingriffsverlauf, Laufprüfung durch Abhören unter Messung der Lautstärke in Phon. *Berndt.*

2. Mechanik

H. Klumb und Th. Haase. Ein Beitrag zur Messung niedriger Gasdrücke. Phys. ZS. 37, 27—32, 1936, Nr. 1. Es ist ein Piranisches Vakuummeter gebaut worden, das als Indikator ein Bimetallband oder eine Bimetallwendel enthält. Zur Zeit haben die Verff. drei Typen erprobt: ein Instrument mit gestecktem Bimetallband oder -Schleife mit mikroskopischer Ablesung, eins mit Bimetallwendel und Spiegel sowie eins mit Bimetallwendel, Zeigerablesung und Temperaturkompensation (hierfür sind vier Vorschläge gemacht). Die Geräte sind brauchbar zur Messung von Drucken zwischen einigen Millimetern und 10^{-4} mm Quecksilbersäule, bei Verwendung besonderer Sorgfalt bis 10^{-5} mm Quecksilbersäule. Die niedrige Übertemperatur (von 75 bis 90°) läßt eine schädliche Erwärmung des Manometers und die damit verbundene störende Gasabgabe vermeiden. Die Geräte messen Dampfdrucke, ihre Anzeigen sind vom Molekulargewicht des Gases abhängig. *H. Ebert.*

Georg Reutlinger. Mechanische Schwingungsmesser hoher Empfindlichkeit. ZS. f. techn. Phys. 16, 601—603, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.-u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Die beschriebenen elektrodynamischen Schwingungsmesser sind eine verbesserte Konstruktion der Meßschwinger des Verf. Bei einer schwingenden Masse von nur 50 g ist die Rückstellkraft so gewählt, daß je nach der Bauart die Eigenschwingungszahl 20 bis 25 bzw. 100 bis 300 Schwing./sec beträgt. Als Dämpfung wird eine reine Wirbelstromdämpfung verwendet. Zur Aufzeichnung des induzierten Stromes, der der Geschwindigkeit der mechanischen

Schwingungen proportional ist, können nach Wahl Oszillographen, Wechselstrom-anzeigergeräte mit Gleichrichtern und sogar Fallbügelschreiber verwendet werden. Der Aufbau wird ausführlich beschrieben. Eichkurven, wie sie zu jedem von der Firma Dr. Heynemann, Darmstadt, hergestellten Gerät gehören, werden gegeben.

Martin.

H. W. Koch. Schwingungsmeßgeräte in Flugzeugen. ZS. f. techn. Phys. **16**, 603—607, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Die beschriebenen Schwingungsmeßgeräte, Schwingungsmesser nach Waas (ZS. Ver. d. Ing. **79**, 199, 1935), Druckluft-Beschleunigungsmesser und Kohledruckbeschleunigungsmesser können zur Aufzeichnung von Schwingungselementen in Flugzeugen und besonders auch an Flugzeugteilen angebracht werden, was besondere konstruktive Anforderung, auch hinsichtlich der Registriereinrichtungen, stellte. Aus den Eichkurven ist ersichtlich, daß der Schwingungsmesser nach Waas eine etwa konstante Vergrößerung zwischen 10 bis 30 Hertz, der Druckluft-Beschleunigungsmesser dagegen seine größte Vergrößerung bei einer Frequenz von 0 Hertz hat. Die Vergrößerung des Kohledruckbeschleunigungsmessers läßt sich mit Hilfe eines Abschirmuntersatzes für Frequenzen zwischen 0 und 30 Hertz ungefähr konstant halten. — Bei Verwendung des Kohledruckbeschleunigungsmessers mit einem Verstärker ist eine Siebwirkung bzw. eine Frequenzanalyse möglich. — Mit Hilfe des weiter beschriebenen Tastschwingungsschreibers ($T_0 = 0,4$ sec, Vergrößerung sechsfach) kann man Schwingungen von zugänglichen Einzelteilen während des Fluges und während des Standes Aussagen über die räumliche Verteilung der Schwingungen über den Flügel und über das Leitwerk machen.

Martin.

R. Bechmann. Untersuchungen über die elastischen Eigenschwingungen piezoelektrisch angeregter Quarzplatten. ZS. f. techn. Phys. **16**, 525—528, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Die Untersuchungen der elastischen Eigenschwingungen von Quarzplatten, deren Normalenrichtungen speziell in der XZ- und YZ-Ebene gelegen sind, wurden auf allgemeine Schnitte erweitert. Die Elastizitätsmoduln und deren Temperaturkoeffizienten sowie die piezoelektrischen Moduln von Quarz wurden für vier Schnittebenen durch die Elastizitätsfläche mittels der bekannten numerischen Werte für die entsprechenden Hauptmoduln berechnet. Es ergeben sich für jede Richtung drei verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeiten elastischer Schallwellen und im allgemeinen auch drei elastisch anregbare Eigenschwingungen dünner Platten. Die Eigenschwingungen und Kopplungskoeffizienten derselben hängen von der Wellennormalrichtung bzw. von der Plattenorientierung und den entsprechenden Schwingungsrichtungen ab. Die Elastizitätsfläche von Quarz besitzt zwei Kurven längs denen der Temperaturkoeffizient des Elastizitätsmoduls verschwindend klein wird.

F. Seidl.

Gerhard Seumel. Die Gestalt des Fließkegels an polykristallinen Probestäben bei verschiedenen Belastungen. ZS. f. Phys. **98**, 496—516, 1936, Nr. 7/8. (Teil einer Diss. Leipzig 1935.) An sechs langen Proportional-Rundstäben aus Al und Cu wurde die Form der nach Überschreiten der Höchstlast bis zum Bruch sich bildenden Fließkegel ausgemessen. Während der Bildung der Einschnürung sind die Kurven der konkaven Teile keine Hyperbeln, nähern sich ihnen aber mit zunehmender Verformung. Bis zum Bruch lassen sie sich indessen nicht verfolgen, da der normale Einschnürverlauf durch Lochbildung im Innern des Stabes (die mittels Röntgendurchstrahlung festzustellen war) gestört wird. Die konvexen Teile sind (innerhalb der Meßgenauigkeit von 1 %) stets logarithmische Kurven, deren Konstanten für den oberen und den unteren Stabteil nicht übereinzustimmen brauchen.

Berndt.

W. Tollmien. Strömung in gekrümmten Rohren. ZS. d. Ver. d. Ing. **79**, 458, 1935, Nr. 15. Zusammenfassender Bericht über eine Arbeit mit dem gleichen Titel von M. Adler (ZS. f. angew. Math. u. Mech. **14**, 257, 1934). *W. Linke.*

Mlle M. T. Salazar. Sur la constitution de la couche capillaire dans les solutions du vert malachite. C. R. **201**, 1120—1123, 1935, Nr. 23. Verf. mißt die Oberflächenspannung von Malachitgrünlösungen über ein Konzentrationsgebiet von 0,6 bis 16,6 g in 100 cm³. Von der Konzentration 6,5 g in 100 cm³ an wird die Erniedrigung der Oberflächenspannung konstant. Verf. zeigt, daß die Oberflächenschicht dieser Lösung monomolekular besetzt ist. *Tollert.*

W. N. Bond. The surface tension of a moving water sheet. Proc. Phys. Soc. **47**, 549—558, 1935, Nr. 4 (Nr. 261). Wenn zwei einander entgegengerichtete zylindrische Flüssigkeitsstrahlen zusammenstoßen, entweicht die Flüssigkeit radial in einer senkrecht zur gemeinsamen Achse der Strahlen liegenden Ebene. Es wird gezeigt, daß der größte Durchmesser der so entstehenden Flüssigkeitsscheibe von der Oberflächenspannung der Flüssigkeit abhängt und ein Verfahren zu ihrer Messung entwickelt. Die Oberflächenspannung von Wasser bei 15°C wird zu $73,8_3 \pm 0,1_3$ dyn/cm bestimmt. Die Flüssigkeitsoberfläche wird bei der Messung etwa 80 mal in der Sekunde erneuert, so daß eine Verunreinigung ausgeschlossen ist. *Erk.*

L. E. Dood. Density and Surface Tension by the Capillary Elevation Method. Phys. Rev. (2) **48**, 487, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Messung der Oberflächenspannung mittels der kapillaren Steighöhe setzt die Kenntnis der Flüssigkeitsdichte voraus. Man kann deren gesonderte Bestimmung vermeiden, wenn man die Steighöhe bei verschiedenen äußeren Überdrücken mißt. An bekannten Versuchsflüssigkeiten wurde gezeigt, daß man bereits mit acht bis zehn Versuchen eine hinreichend genau lineare Abhängigkeit vom Druck bekommt, aus der man leicht graphisch die Oberflächenspannung ermitteln kann. *Erk.*

M. Katalinić. Coalescence in Stages between Two Drops of a Liquid. Nature **136**, 915—916, 1935, Nr. 3449. Wark und Cox hatten die Beobachtung, daß Wassertropfen unter Umständen eine Zeitlang auf einer Wasseroberfläche bestehen können, auf das Vorhandensein dünnster Fetthäutchen zurückgeführt. Verf. berichtet, daß seine Beobachtungen gerade das Gegenteil ergaben, nämlich größte Reinheit der Oberfläche als Voraussetzung für das Zustandekommen der Erscheinung. *Erk.*

W. J. Sulston. The temperature variation of the viscosity of aqueous solutions of strong electrolytes. Proc. Phys. Soc. **47**, 657—666, 1935, Nr. 4 (Nr. 261). Die relative Zähigkeit von verdünnten wässrigen Kaliumchlorid- und -Sulfatlösungen wird zwischen 0 und 100° mit einem Kapillarrisikosimeter gemessen. Die in ausführlichen Tabellen mitgeteilten Ergebnisse werden in der Form $\frac{\Phi/\Phi_0 - 1}{\sqrt{c}}$ als Funktion von \sqrt{c} dargestellt. Dabei bedeutet Φ die Fluidität der Lösung, Φ_0 die des Lösungsmittels bei gleicher Temperatur, c die Konzentration. Soweit die Beziehung zwischen diesen Variablen linear ist, werden die Konstanten A und B der Gleichung $\Phi/\Phi_0 = 1 + A \cdot \sqrt{c} + B \cdot c$ für verschiedene Temperaturen berechnet. *Erk.*

R. K. Schofield and G. W. Scott Blair. The influence of the proximity of a solid wall on the consistency of viscous and plastic materials. IV. Journ. phys. chem. **39**, 973—981, 1935, Nr. 7. Messungen des Durchflusses einer wässrigen Paste von Bariumsulfat durch verschieden lange und

weite Kapillaren und bei verschiedenen Druckgefällen zeigen, daß bei gleichen Kapillardurchmessern die Durchflußmenge unabhängig von der Kapillarlänge ist. Es findet also keine mit der Zeit fortschreitende Zerstörung der Struktur statt, wie *Ambrose* und *Loomis* bei Bentonit angenommen hatten. Dagegen ergaben die Messungen mit verschiedenen weiten Kapillaren einen Einfluß des Durchmessers, der nur dadurch erklärt werden kann, daß die Struktur in der wandnahen Randschicht leichter zerstört wird, als im Kern der Strömung. Die Untersuchung der Bariumsulfatpaste ist deswegen besonders aufschlußreich, weil die suspendierten Teilchen ungefähr Würfelform haben und die Dicke der Randschicht das Vielfache des mittleren Teilchendurchmessers ist. *Erk.*

G. Fuchs und Z. Kamsolova. Viskosimetrische Untersuchungen der Strukturbildung von $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Solen. III. Über die Destruktion von $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Solen nach der Verdünnung. *Acta Physicochim. URSS.* 3, 127—136, 1935, Nr. 1. Die nach der Verdünnung von jungen und alten $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Solen und Gelen auftretende Destruktion wird viskosimetrisch untersucht. Es wird eine Erklärung des Vorganges vorgeschlagen, die den Zerfall von sekundären Strukturen, sowie eine Verschiebung des Adsorptionsgleichgewichtes zugrunde legt. Die Beobachtungen bestätigen das Bestehen von Strukturen verschiedenen Alters und verschiedener Festigkeit. *Erk.*

G. Fuchs. Über die Druckviskosimetrie von Kaolinsuspensionen. *Acta Physicochim. URSS.* 3, 137—146, 1935, Nr. 1. Es wird eine Abänderung des von *Bungenberg de Jong* und Mitarbeitern angegebenen Kapillarviskosimeters für veränderlichen Druck beschrieben, womit die Zähigkeit von Na-Kaolinsuspensionen gemessen wird. Die Alterung, die in einer Aggregatbildung besteht, hängt stark von der Konzentration ab. Erhöhung des Dispersitätsgrades und Zugabe von dehydratierenden Mitteln fördern die Alterung; Verdünnung ruft Destruktion hervor. *Erk.*

Alan Newton Campbell and Sidney Katz. The Viscosity of Liquid Phosphorus. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 57, 2051—2055, 1935, Nr. 11. Die Zähigkeit von flüssigem Phosphor wird zwischen 20 und 140° mit einem Ostwaldschen Viskosimeter gemessen. Die Übereinstimmung der Ergebnisse mit den Werten von *Dobinski* ist sehr gut. Assoziation des flüssigen Phosphors wird merklich unterhalb 45°. Die Beobachtungen von *Smits*, wonach eine abnorm niedrige Zähigkeit in der Nähe des Schmelzpunktes der weißen α -Modifikation auftritt, konnten nicht bestätigt werden. Verff. folgern daraus, daß auch bei sehr rascher Abkühlung das Gleichgewicht in der Flüssigkeit sehr rasch eintritt. *Erk.*

Guy Barr. Remarks on the Use of the Logarithmic Head Correction in Viscometry. *Journ. chem. soc.* 1935, S. 1793—1795, Dez. Der zeitliche Mittelwert des statischen Druckes in einem Ausflußviskosimeter hängt von der Form des Viskosimetergefäßes ab. Verff. gibt für mehrere übliche Formen Gleichungen an, mit Hilfe deren man den Mittelwert leicht berechnen und abschätzen kann, wie groß die Abweichung vom arithmetischen Mittel aus Anfangs- und Enddruck ist. Verschiedene im Schriftum angegebene Versuchsverfahren, auch für nicht-Newton'sche Kolloide, werden an Hand der mitgeteilten Näherungsgleichungen diskutiert. *Erk.*

W. Baukloh und H. Kayser. Wasserstoffdurchlässigkeit von Kupfer, Eisen, Nickel, Aluminium und einigen Legierungen. *ZS. f. Metallkde.* 27, 281—285, 1935, Nr. 12. Die Verff. berichten über Versuche bezüglich der Wasserstoffdurchlässigkeit von Aluminium, Reinkupfer, Armco-Eisen, Reinnickel sowie Cu—Ni- und Fe—Ni-Legierungen. Bei den angewendeten Drucken,

Temperaturen und Wandstärken erwiesen sich gewalztes Cu und Al als wasserstoffdicht. Von allen untersuchten Metallen zeigte Ni die größte Wasserstoffdurchlässigkeit, verhielt sich aber als vollkommen dicht gegenüber Edelgasen (Helium, Neon, Argon und Krypton). Bei Cu—Ni-Legierungen nimmt die Wasserstoffdurchlässigkeit mit steigendem Ni-Gehalt im allgemeinen erheblich zu, zeigt aber zwischen 25 und 42 % Ni gewisse Unstetigkeiten, die sich vielleicht einmal aus dem Zustandsbild werden erklären lassen. Jedenfalls kann aber die Wasserstoffdurchlässigkeit einer Legierung aus der chemischen Zusammensetzung und aus den Wasserstoffdurchlässigkeiten der Bestandteile nicht gerechnet werden. Bei Armco-Eisen nahm die Wasserstoffdurchlässigkeit bis rund 900° zu, um dann steil bis 950° abzufallen und hernach wieder zuzunehmen, was in Zusammenhang mit dem Auftreten von γ -Eisen steht, das zunächst diffusionshemmend wirkt. Wasserstoffdurchlässigkeit und Ausdehnung des Eisens ändern sich mit zunehmender Temperatur in ähnlicher Weise. Der Unterschied in den Wasserstoffdurchlässigkeiten von reinem Ni und reinem Fe ist nicht besonders groß; dementsprechend ist auch die Änderung der Durchlässigkeit der Fe—Ni-Legierungen mit steigendem Ni-Gehalt nicht bedeutend. Durch Versuche von langer Dauer wurde bei Reinnickel nachgewiesen, daß unter sonst gleichen Umständen sich die Diffusion im Laufe der Zeit erheblich ändert, was vermutlich mit dem durch die Wasserstoffatmosphäre geförderten Kornwachstum in Verbindung steht und die Berechtigung der bisher aufgestellten Diffusionsgleichungen bei metallischen Stoffen in Frage stellt.

A. Leon.

Oskar Vierling. Wesentliche Eigenschaften von Musikklingen. ZS. f. techn. Phys. 16, 528—533, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Zusatz. ZS. f. techn. Phys. 17, 63, 1936, Nr. 2. Die Arbeit behandelt die gegenseitige Abhängigkeit von Frequenz, Amplitude und Teiltonspektrum bei Musikinstrumenten und ihren zeitlichen Verlauf. Mit einem logarithmischen Verstärker wurden die Abklingkurven von Saiteninstrumenten aufgenommen. Es ergibt sich dabei eine scheinbare amplitudenabhängige Dämpfung für den Gesamtklang. Ferner wird über die Amplitudenabhängigkeit des Teiltonspektrums und die Abhängigkeit der Klangfarbe vom relativen Teiltonverhältnis berichtet. Der zeitliche Verlauf von Amplitude und Teiltonspektrum wird mit Filtern untersucht. Mit einem 7 Schleifen-Oszillographen werden gleichzeitig die Frequenzanteile in den 6 Filterbereichen und der unzerlegte Klang aufgezeichnet. An einigen Beispielen wird die Verwendung der Apparatur für die Untersuchung von Sprache und Musikklingen gezeigt.

Vierling.

K. Krüger und W. Willms. Versuche zur Verbesserung von Telefonanlagen für geräuscherfüllte Räume. ZS. f. techn. Phys. 16, 585—590, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. [S. 676.]

Hohle.

Erwin Meyer. Die Mehrfachwand als akustisch-mechanische Drosselkette. (Kurzer Auszug.) ZS. f. techn. Phys. 16, 565—566, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Zusammenfassender Vortrag. Siehe auch Elektr. Nachr.-Techn. 12, 393—400, 1935, Nr. 12.

Scheel.

L. Cremer. Neue Methoden zur Messung der Schallschluckung bei schrägen Einfallswinkeln. (Auszug.) ZS. f. techn. Phys. 16, 568—569, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Die Schallabsorption bei schrägen Einfallswinkeln wird durch Messung des direkten und des reflektierten Strahles im resultierenden Feld unmittelbar vor der Reflexionswand gemessen. Als Schallempfänger dient ein kleines Niederfrequenz-Kondensatormikrophon mit zwei Nullrichtungen der Empfindlichkeit, Kosinus-Charakteristik. Bei der Ausblendungsmethode wird die Nullrichtung einmal dem direkten und einmal dem

reflektierten Wellenzug zugekehrt. Bei der Nullwinkelmethode wird an den Stellen des Schallfeldes, wo die beiden Schallanteile gleich- bzw. gegenphasig sind, die Nullrichtung des Empfängers in den Winkel der Schallschnellenrichtung gedreht. Beide Methoden stimmen gut überein und ermöglichen eine Genauigkeit auf einige Prozent.

Hiedemann.

E. Wintergerst. Theorie der Schallabsorption von Wandbekleidungen. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 569—571, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math. Tag. Stuttgart 1935. Theoretisch läßt sich zeigen, daß eine frequenzunabhängige Schallabsorption durch homogene Materialien nicht möglich ist. Innerhalb eines großen Frequenzbereichs kann man Frequenzunabhängigkeit erreichen, indem man eine mit Schlitz- oder Bohrungen versehene Platte bestimmter Dicke in einem bestimmten Abstand von einer harten Unterlage, etwa einer Wand, anbringt. Der Zwischenraum zwischen Platte und Wand kann dabei entweder mit Luft oder mit einem schallabsorbierenden Stoff ausgefüllt sein. Für eine gewünschte Frequenzabhängigkeit der Schallabsorption kann man theoretisch die notwendigen Daten berechnen.

Hiedemann.

Louis V. King. On the Acoustic Radiation Pressure on Circular Discs. Inertia and Diffraction Corrections. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 1—16, 1935, Nr. 878. Bei Ultraschalluntersuchungen werden häufig Schallradiometer zur Intensitätsmessung verwendet. Zur Auswertung der Messungen ist eine genaue Kenntnis der Radiometerformel für verschiedene Schallfelder notwendig. Der Verf. leitet für vollkommen starre und sehr dünne Radiometerscheiben genauere Formeln für den Schalldruck ab, wobei er sowohl die Beugungseffekte wie den Trägheitsfaktor berücksichtigt. Der Trägheitsfaktor ist bedingt durch kleine Schwingungen der Scheibe, die dann auftreten, wenn man zur Messung des Schalldruckes eine frei aufgehängte Scheibe benutzt. Um das Problem mathematisch zu vereinfachen, werden zylindrische Wellenfunktionen benutzt; hierdurch wird die Gültigkeit der Lösung auf Radiometerscheiben beschränkt, deren Umfang klein gegenüber der Schallwellenlänge ist.

Hiedemann.

Louis V. King. On the Theory of the Inertia and Diffraction Corrections for the Rayleigh Disc. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 17—40, 1935, Nr. 878. Die Theorie der Rayleighschen Scheibe wird durch Berücksichtigung der Beugungseffekte und des Trägheitsfaktors (siehe vorstehendes Referat) ergänzt. Es ergeben sich dabei wichtige Hinweise für die Benutzung der Rayleighschen Scheibe zu Meßzwecken, wegen derer auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß. Ein Vergleich der theoretischen Resultate mit neueren experimentellen Ergebnissen von A. B. Wood (diese Ber. **16**, 2286, 1935) zeigt teils erhebliche Abweichungen. Verf. erklärt diese Abweichungen damit, daß in seiner Theorie verschiedene wichtige Faktoren noch nicht berücksichtigt worden seien.

Hiedemann.

René Lucas. Sur la propagation des ultrasons dans les milieux liquides. *C. R.* **201**, 1172—1174, 1935, Nr. 24. In neueren Untersuchungen hat P. Biquard (Thèse de Doctorat, Paris 1935) gefunden, daß in verschiedenen Flüssigkeiten die Ultraschallabsorption viel größer ist, als nach der klassischen Formel von Kirchhoff und Stokes zu erwarten ist. Bei den gleichen Frequenzen wurde andererseits keine Schalldispersion festgestellt. Zur Erklärung der starken Schallabsorption seien daher neben den Energieverlusten, welche in der klassischen Formel berücksichtigt werden, noch andere Ursachen zu berücksichtigen; z. B. die Diffusion des Schallstrahlenbündels, die ja mit den optischen Methoden experimentell feststellbar sein müsse. Die betreffenden Flüssigkeiten

würden sich nach dieser Auffassung für die Fortpflanzung elastischer Wellen wie trübe Medien für Licht verhalten. Neben den thermischen Dichteschwankungen könnten für die Diffusion der Schallwellen auch Erscheinungen von Wichtigkeit sein, die für die Diffusion von Licht von untergeordneter Bedeutung sind. Als Beispiel weist der Verf. auf die Tendenz der Flüssigkeitsmoleküle hin, sich in bestimmten Gruppierungen von gewisser Symmetrie anzuordnen, was die Fortpflanzung elastischer Wellen viel stärker beeinflussen würde, als die von optischen Wellen.

Hiedemann.

Néda Marinesco. Déflagration des substances explosives par les ultrasons. C. R. **201**, 1187—1189, 1935, Nr. 24. Betreibt man in einer Flüssigkeit einen Quarz von 1000 Kilohertz mit einer Hochfrequenzspannung von 10 kV, so wird auf eine Ebene senkrecht zum Schallstrahl ein Druck von 4 Atm. ausgeübt, im Falle von stehenden Wellen sogar von 8 Atm. In der Flüssigkeit suspendierte Luftbläschen von 20° C werden durch adiabatische Kompression auf etwa 234° C erwärmt. Nun haben Jodstickstoff, Knallsilber und ähnliche Verbindungen eine Entzündungstemperatur, die noch unter 234° C liegt. Wenn diese Substanzen in eine geeignete Flüssigkeit eingetaucht wurden, konnten sie auch mittels Ultraschallwellen zur Entzündung gebracht werden. Dagegen bewirkten die Ultraschallwellen keine Entzündung, wenn durch geeignete Maßnahmen verhindert wurde, daß sich zwischen den Partikeln der Explosivstoffe Luftbläschen befanden. Versuche, Stickstoffderivate mittels Ultraschallwellen zu entzünden, mißlingen auch bei der höchst erreichbaren Ultraschallenergie.

Hiedemann.

S. Parthasarathy. Determination of ultrasonic velocity in 52 organic liquids. Proc. Indian Acad. **2**, 497—511, 1935, Nr. 5. Mittels der Methode von Debye und Sears (diese Ber. **13**, 1949, 1932) wird die Ultraschallgeschwindigkeit von 52 organischen Flüssigkeiten und von Wasser bei 7,32 Megahertz gemessen. Die aus der bekannten Gleichung errechneten Kompressibilitäten werden in einer Tabelle mit den nach anderen Methoden bestimmten verglichen; sie stimmen gut überein. Die aromatischen Verbindungen haben im allgemeinen höhere Geschwindigkeiten als die entsprechenden aliphatischen Verbindungen. Cyclohexan und seine Derivate haben Geschwindigkeiten, die zwischen denen der genannten Klassen von Verbindungen liegen. Flüssigkeiten mit einem elektrischen Moment zeigen meist höhere Schallgeschwindigkeiten; ebenso Flüssigkeiten, deren Moleküle eine größere Länge haben.

Hiedemann.

Jul. Hartmann. La génératrice acoustique à jet d'air. Journ. de phys. et le Radium (7) **6**, 123 S—124 S, 1935, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 378.] Hinweis auf den in diesen Berichten schon mehrfach (1, 1568, 1920; 4, 12, 387, 1923; 8, 1013, 1927; 12, 1776, 2006, 1931; 13, 17, 1932) beschriebenen Hartmannschen Schallgenerator. Eine ausführliche Mitteilung soll demnächst ebenfalls in Journ. de phys. veröffentlicht werden.

Hiedemann.

R. Ruedy. Anomalous dispersion of sound in solid cylindrical rods. Canad. Journ. Res. (A) **13**, 10—15, 1935, Nr. 1. Die anharmonischen Abweichungen der Oberschwingungen eines zu reinen longitudinalen Schwingungen angeregten zylinderförmigen Stabes, von einer Dicke von einem bis zu mehreren cm, lassen sich auf genauer als 1 % dadurch erklären, daß durch die radiale Bewegung im Stab die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der longitudinalen Wellen mit wachsender Frequenz abnimmt. Die radiale Komponente, welche bei den Schwingungen von hohlen oder festen Zylindern auftritt, bestimmt eine zweite Lösung der Geschwindigkeitsgleichung. Obwohl Radialschwingungen frei von longitudinalen Schwingungen auftreten können, kann die Gleichung für dünne Stäbe inner-

halb bestimmter Frequenzbereiche auf die für gekoppelte Systeme gültigen Frequenzbeziehungen zurückgeführt werden. *Hiedemann.*

Ernst Diepschlag, Alexander Matting und Geert Oldenburg. Elastizitätsverhältnisse in Schweißverbindungen und deren Zugschwingungsfestigkeit. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 9, 341—345, 1936, Nr. 7. *Dede.*

J. F. Shannon. Damping influences in torsional oscillation. Engineering 140, 675—678, 702—704, 1935, Nr. 3649 u. 3650. Die Welle eines Vierzylindermotors wurde von einem Elektromotor angetrieben; bei auftretender Drehresonanz der Welle wurden Resonanzfrequenz, Amplitude und verbrauchte Leistung gemessen, dabei wurde der Einfluß von Lager- und Kolbensmierung mit und ohne eingesetzte Kolbenringe auf die gemessenen Größen untersucht. Bei mangelhafter Schmierung traten bedeutend höhere Amplituden auf. Sämtliche Ergebnisse werden graphisch dargestellt. Den Schluß bildet eine Abhandlung über die Resonanzvergrößerung der Amplitude, die durch den dimensionslosen Faktor $1/kR$ (I = polares Massenträgheitsmoment, k = Eigenfrequenz, R = Dämpfungsdrehmoment für die Drehgeschwindigkeit „1“²) gegeben wird. Die für eine Reihe verschiedener und von verschiedenen Forschern untersuchter Motoren angenähert errechneten Werte dieses Faktors werden zusammengestellt. *Mesmer.*

Wilhelm Späth. Einfluß der Federung der Zerreißmaschine auf das Spannungs-Dehnungs-Schaubild. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 9, 277—282, 1935, Nr. 6. Als schwingungstechnisches Ersatzbild einer Zerreißmaschine mit Druckwasserantrieb ergibt sich eine Masse, die nach zwei einander entgegengesetzten Richtungen durch je eine Feder gegen sehr schwere Massen abgestützt ist. Im allgemeinen sind die beiden Federkonstanten von der gleichen Größenordnung; unter besonderen Umständen kann jedoch die Federkonstante der Preßflüssigkeit etwa zehnmal so groß werden als die des Probestabes. Bei der Störung des Gleichgewichtes durch eine plötzliche Längung des Probestabes an der (oberen) Streckgrenze erfolgt vorübergehend ein Kraftabfall, der die untere Streckgrenze kennzeichnet und dessen Ausmaß mit der Größe der Federkonstanten der Preßflüssigkeit wächst. Es ist also nach Ansicht des Verf. die untere Streckgrenze, wie sie bei einigen Werkstoffen im sogenannten jungfräulichen Zustande bestimmt wird, kein Kennwort des Stoffes; sie erscheint um so höher, je kürzer der Probestab, je höher die Stellung des Kolbens, je kleiner der Kolbenquerschnitt, je geringer die Zusammendrückbarkeit der Preßflüssigkeit, je schwächer das Maschinengestell und je größer der Hub der Meßgeräte ist. Auch der oberen Streckgrenze kommt nur ein bedingter Wert zu, weil sie einen gewissen Verzug enthält, der von den Versuchsbedingungen abhängt. Die Festigkeitsmaschinen können so gebaut werden, daß sie sich bezüglich der Anzeige der unteren Streckgrenze ganz verschieden verhalten. Betrachtungen über die beiden Grenzfälle mit sehr weicher und sehr harter Eigenfederung. Aussprache mit anderen Forschern, die Einwände vorbringen. *A. Leon.*

R. V. Southwell. Stress-Calculatation in Frameworks by the Method of Systematic Relaxation of Constraints. III. Proc. Roy. Soc. London (A) 153, 41—76, 1935, Nr. 878. *Dede.*

R. V. Southwell und J. B. B. Owen. Stress Calculation for a Radially Braced Polygonal Ring. Phil. Mag. (7) 20, 1073—1092, 1935, Nr. 137. Das Traggerüst eines Starrluftschiffes besteht aus steifen Querwänden (Querspanten), die durch Schwedler-Kuppeln bzw. Längsspanten miteinander verbunden sind. Diese Spanten sind als Gitterträger ausgebildet. Die (Haupt-)Querspanten bestehen aus einem Gurtring von der äußeren Form eines regelmäßigen Vielecks, dessen

Eckpunkte (Knoten) zur Erhöhung der Steifigkeit von einem im Mittelpunkt des Ringes liegenden Gelenk aus durch Drähte verspannt sind. Gegenüber äußeren Kräften, welche die Vorspannung nicht aufzuheben vermögen, verhalten sich die Spanndrähte wie Druckglieder. In den letzten zwei Jahren wurden in Cardington Versuche durchgeführt, um die Verformungen des Traggerüstes vom Luftschiff „R 100“ zu ermitteln. Hierfür war es wichtig, auch rechnerisch festzustellen, wie sich ein Querspanntenring verhält, wenn er durch Kräfte in der eigenen Ebene beansprucht wird. Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit der statischen Berechnung eines solchen regelmäßigen n -Eckes mit steifen Knoten und radial angeordneten Spanndrähten. Es wird ein reibungsloses Gelenk und eine vollkommen zentral-symmetrische Anordnung angenommen, auch bezüglich der Gurtquerschnitte sowie der Anfangsspannungen in den Versteifungsdrähten. Ferner wird vorausgesetzt, daß die radialen Spanndrähte in dem Zustand sind, die aus der Berechnung bei gewissen Kraftstellungen sich ergebenden Drucke aufzunehmen. Bei der Ableitung der Formeln wird von der elastischen Verformungsarbeit (Satz von Castigliano) ausgegangen und der Einfluß der Querkkräfte in der üblichen Art vernachlässigt. Das Wesen des Berechnungsverfahrens besteht in der Aufstellung von Einzellösungen einfacher Form (quasi-harmonische Analyse), die, entsprechend übereinandergelagert, jede Verformung ergeben, deren das Tragwerk fähig ist, ähnlich wie jede beliebige schwingende Bewegung durch die gemeinsame Wirkung der Grundschwingung und der Oberschwingungen dargestellt werden kann. Die zahlenmäßigen Auswertungen beziehen sich auf die (16 eckigen) Hauptquerspannten des Luftschiffes „R 100“.

A. Leon.

H. Schröter. Versuche zur Frage der Werkstoffanfraßung durch Kavitation. *ZS. f. Metallkde.* **27**, 287—289, 1935, Nr. 12. 1932 wurden im Kaiser Wilhelm-Institut für Strömungsforschung in Göttingen Versuche begonnen, um die Werkstoffbeschädigung durch Kavitation näher zu untersuchen. Ab 1934 fanden diese Versuche auf Grund einer Vereinbarung ihre Fortsetzung im Münchner Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserkraft (e. V.) und die Payerwerk A. G. stellte aus der Druckrohrleitung des Walchenseewerkes die erforderliche Wassermenge bei, so daß es möglich war, in der Versuchsstrecke die Strömungsgeschwindigkeit von 40 bis 60 m/sec während langer Zeiträume aufrechtzuerhalten. Die Kavitationskammer war in Rechteckform mit anschließender Erweiterung (Diffuser) ausgebildet. Die Proben wurden an einer Wandstelle des Diffusers eingefügt. Es zeigte sich, daß die Beschädigung der Oberfläche der Versuchstücke nur im Zusammensturzgebiet der Hohlräume erfolgt, und zwar in drei Stufen: Vorbearbeitung, Lochbildung, Muldenbildung. Beobachtungen über die Abhängigkeit der Zeit bis zum Auftreten der ersten Lochbildung bei den verschiedenen Werkstoffen von der Strömungsgeschwindigkeit. Bei den legierten Stählen zeigten die Gewichtsverluste keine Beziehung der Zerstörung zur chemischen Zusammensetzung, wohl aber zur Brinellhärte und mechanischen Vorbehandlung. Gußeisen wurde sehr unregelmäßig und bedeutend schneller als Bronze angegriffen. Emaille auf Eisen und Eloxalüberzüge auf Aluminium erwiesen sich als der Beanspruchung durch Kavitation nicht gewachsen. Gummiüberzüge wurden durch die Stöße innerlich erhitzt und erweichten. Beobachtungen an Bakelit, Blei, Tobax und Messing. Es wurde keine Erscheinung festgestellt, die darauf hätte schließen lassen, daß die Kavitationsanfraßungen auf anderen als rein mechanischen Vorgängen beruhen.

A. Leon.

E. Trefftz. Der Reibungswiderstand von rotierenden Scheiben in Gehäusen. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **79**, 1392, 1935, Nr. 46. Vgl. diese Ber. **15**, 191, 1935.

Erk.

R. H. Francis. Senkrechter Windkanal für Trudelversuche. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **79**, 65—67, 1935, Nr. 3.

Jacques Valensi. Les hélices aériennes; photographie des trajectoires; étude des tourbillons secondaires. *C. R.* **199**, 634—636, 1934, Nr. 14.

Miroslav Nénadovitch. Contribution à l'étude en courant plan des cellules biplanes rigides. *C. R.* **200**, 1573—1575, 1935, Nr. 19.

Albert Toussaint et Miroslav Nénadovitch. Contribution à l'étude de certaines cellules biplanes rigides d'envergure finie. *C. R.* **201**, 33, 1935, Nr. 1.

Maurice Denis. Contribution à l'étude expérimentale des ailes sustentatrices aux grandes incidences. *C. R.* **201**, 34—35, 1935, Nr. 1.

F. Rochefort et Jean Villey. Sur un nouveau type de moteur d'aviation. *C. R.* **201**, 774—776, 1935, Nr. 18.

Pierre Ernest-Mercier. Fonctions caractéristiques d'une aile cantilver (résistance en flexion). *C. R.* **201**, 939—940, 1935, Nr. 21. *Scheel.*

Adrien Foch. Sur l'évaluation numérique de la turbulence des souffleries aérodynamiques. *C. R.* **201**, 1462—1463, 1935, Nr. 27. *Dede.*

The development of the turn indicator. *Engineering* **139**, 111—112, 1935, Nr. 3603.

R. A. Capon. The variable pitch airscrew. *Engineering* **139**, 345, 1935, Nr. 3611.

Yoshinori Shimoyama. On the chief dimensions of an axial flow propeller turbine. *Trans. Soc. Mech. Eng. Japan* **1**, 129—134, 1935, Nr. 2, japanisch; englische Übersicht S. S-44—S-45. *Scheel.*

3. Wärme

H. Castelliz. Versuche über eine Trennung zwischen Lichtdruck und Radiometerkräften. *ZS. f. Phys.* **96**, 677—685, 1935, Nr. 9/10. Der Verf. beschreibt eine Versuchsanordnung, mit deren Hilfe es möglich ist, eine vollständige Trennung von Lichtdruck und Radiometerkräften durchzuführen. Das Licht fällt auf ein vertikales, auf dem horizontalen Hebelarm einer Drehwaage aufgehängtes geschwärztes Metallplättchen, das mit der Richtung des Hebelarmes einen Winkel von 45° einschließt. Der Lichtstrahl, dessen Druckkraft gemessen werden soll, fällt einmal in der Richtung des Hebelarmes auf das Plättchen, das andere Mal in der Richtung senkrecht zum Hebelarm (wobei er also beide Male einen Einfallswinkel von 45° besitzt). Im ersten Falle kann der Lichtdruck kein Drehmoment auf die Waage ausüben, wohl aber im zweiten Fall. Im übrigen wird aber in beiden Fällen dieselbe Temperaturverteilung im Plättchen entstehen, so daß das durch Radiometerkräfte ausgeübte Drehmoment in beiden Fällen dasselbe ist. Die Differenz der Drehmomente, die bei den zwei verschiedenen Einfallsrichtungen des Lichtstrahles resultieren, entsprechen daher dem reinen Strahlungsdruck. — Die Messungen des Verf. an einer solchen Versuchsanordnung zeigen, daß diese Differenz der Drehmomente innerhalb der Meßgenauigkeit vom Gasdruck unabhängig ist. — Eine erste quantitative Überprüfung, bei welcher die

Strahlungsenergie mit einem Vakuumkalorimeter gemessen wurde, ergibt eine gute Übereinstimmung mit der theoretischen Größe des Lichtdruckes. *A. Lustig.*

H. Castelliz. Bemerkung zu der Arbeit „Versuche über eine Trennung zwischen Lichtdruck und Radiometerkräften“. *ZS. f. Phys.* **98**, 536, 1936, Nr. 7/8. Verf. weist darauf hin, daß seiner in obiger Arbeit kurz beschriebenen quantitativen Messung des Lichtdruckes im Hinblick auf die Schwierigkeit kalorimetrischer Messungen mit Rücksicht auf die zur Messung der Strahlungsenergie verwendeten Hilfsmittel nur orientierende Bedeutung zukommt. *A. Lustig.*

Walter Grundmann. Über Untersuchungen an Torsionsstufenfeder-Thermometern. *ZS. f. Instrkde.* **56**, 26—31, 1936, Nr. 1. In der Stellungnahme zu Karstens Veröffentlichung (s. diese Ber. **16**, 1199 u. 1509, 1935) waren einige Fragen offen geblieben, die vom Verf. in der vorliegenden Arbeit ausführlicher behandelt werden. Er macht drei Verbesserungsvorschläge. Zur Erhöhung der Anzeige- und Ablesegenauigkeit müßten Bimetall-Streifenbreite und -dicke vergrößert werden. Bei der künstlichen Alterung sollte der Verwendungsbereich um etwa 10° nach oben und nach unten überschritten werden, und endlich muß für gute Angleichsmöglichkeit gesorgt werden. *H. Ebert.*

B. N. Menschutkin. The Thermometer Scale of del'Isle. *Nature* **137**, 34, 1936, Nr. 3453. Es wird darauf hingewiesen, daß — entgegen einer früheren Mitteilung in der *Nature* — das Islesche Thermometer eine Teilung hatte, bei der der Eispunkt mit 150° und der Siedepunkt mit 0° beziffert war. Lomonosow hat im Jahre 1750 diese Skale — allerdings in umgekehrter Zählung — benutzt. *H. Ebert.*

P. J. Andrianow. Über die Benetzungswärme und über die physikalische Bedeutung der Konstanten in der Gleichung von Rowdewald. *Kolloid-ZS.* **73**, 328—334, 1935, Nr. 3. [S. 650.] *Justi.*

Paul Günther, R. Meyer und F. Müller-Skjold. Zur Thermochemie der Stickstoffwasserstoffsäure. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **175**, 154—169, 1935, Nr. 1/2. Für die Bildungswärme von N_3H liegt ein älterer Wert von Berthelot und ein neuerer, indirekt gefundener von Roth und Müller vor, der erheblich stärker negativ ist. Verff. explodieren verdünnten N_3H -Dampf, der fast ohne Nebenreaktionen in die Elemente zerfällt. NaN_3 wird im Vakuum mit Stearinsäure in der Wärme zersetzt. Der verdünnte Dampf ist, wenn starke Erschütterungen vermieden werden, gefahrlos zu handhaben, die Flüssigkeit und der feste Körper (Schmelzpunkt -80°) nicht. Näheres siehe Original. Die im Kalorimeter zersetzte Menge wird manometrisch (mit Bromnaphthalin) bestimmt, das Kalorimeter elektrisch geeicht. Die Zersetzungswärme ist bei Zimmertemperatur und konstantem Volumen $+70,9 \pm 0,5$ kcal. Die Verdampfungswärme wird aus dem Temperaturgang des Dampfdruckes zwischen -78 und $+24,7^\circ$ berechnet. Für die höheren Temperaturen gilt die Formel: $\log p = 7,8533 - 1578,3/T + 0,0567 \cdot \log T$ (Siedepunkt = etwa $35,7^\circ$). Die Verdampfungswärme bei $12,4^\circ$ ist $-7,29$ kcal; die Troutonsche Konstante ist mit 22 durchaus normal, wie zu erwarten war. Die Bildungswärme der flüssigen Säure ist also $-63,0 \pm 0,7$ kcal bei konstantem Druck, ähnlich wie Roth und Müller (1929) angaben. Die Lösungswärme von N_3H wird zwischen 0,16 und 0,68 norm. bestimmt ($+9,73$ bzw. $+8,48$ kcal/Mol bei Zimmertemperatur), ist also etwa halb so groß wie bei (HCl). Die Bestimmung der Dichte und des Ausdehnungskoeffizienten mußte ohne Wägung vorgenommen werden. Dichte bei $18,8^\circ$ 1,10; Ausdehnungskoeffizient zwischen 0 und $+21^\circ$ 0,0013; $D_t = 1,126/(1 + 0,0013 \cdot t)$. Die Sprengwirkung von N_3H wird mit der von Nitroglycerin verglichen. *W. A. Roth.*

Walther Kangro und Rudolf Flügge. Die Lösungswärmen von Eisen-(III)chlorid in Wasser und in Salzsäurelösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **175**, 187—194, 1935, Nr. 3. Verff. messen die Lösungswärme von $[\text{FeCl}_3]$ zu einer Lösung von 2000 (2500) Molen Wasser auf 1 Mol FeCl_3 bei 20° zu $+31,61 \pm 0,02$ kcal direkt. Die Lösungswärme zu konzentrierteren Lösungen bis $N = 10$ wird aus differentiellen Lösungs- und Verdünnungswärmen berechnet. Die Dichten der Lösungen von 5 bis 48 % FeCl_3 bei 20° werden bestimmt. Aus den elektrischen Eichungen mit Wasser und Lösung ergeben sich die spezifischen Wärmen der Lösungen. — Die integralen Lösungswärmen steigen mit steigendem N stark an. Löst man in HCl-Lösungen (bis 39 % HCl), so nehmen die integralen Lösungswärmen mit steigendem HCl-Gehalt stark ab. Der Rückgang beruht in erster Linie auf der Verminderung der Aktivität des Wassers in HCl-Lösungen, die aus dem Wasserdampf-Partialdruck über HCl-Lösungen berechnet werden. Bis 10 % HCl ist die beobachtete Lösungswärme — Lösungswärme in Wasser \times Aktivität des Wassers. Bei höheren HCl-Konzentrationen ergeben sich zu große Lösungswärmen, was auf Bildung von assoziierten Molekeln aus FeCl_3 und HCl hindeutet. W. A. Roth.

F. Halla. Eine Methode zur Bestimmung der Änderung der freien Energie bei Reaktionen des Typus $A(s) + B(s) = AB(s)$ und ihre Anwendung auf das Dolomitproblem. ZS. f. phys. Chem. (A) **175**, 633—82, 1935, Nr. 1/2. Eine thermodynamische Rechnung ergibt, daß man die freie Bildungsenergie einer Verbindung aus ihren Komponenten im festen Zustande aus zwei einfachen Löslichkeitsbestimmungen ermitteln kann, falls in der Lösung die Konzentrationen der gelösten freien Komponenten meßbar sind. Dieses bei Kenntnis der Aktivitätskoeffizienten für die Bestimmung der freien Bildungsenergie intermetallischer Verbindungen, Mischkristalle usw. brauchbare Verfahren wird experimentell auf Dolomit als Bildung inkongruent löslicher Doppelsalze angewendet. Bei nicht allzu konzentrierten Lösungen kann man unter Verwendung der von Lewis und Randall eingeführten spezifischen Ionenaktivitätskoeffizienten die Berechnung von Löslichkeitsprodukten aus einer einzigen Löslichkeitsbestimmung vornehmen. Dies wird am Beispiel des CaCO_3 und MgCO_3 durchgeführt. Just.

K. Clusius und E. Bartholomé. Die Verdampfungswärme des schweren Wasserstoffs. Göttinger Nachr. (N.F.) [3] **1**, 49—58, 1935, Nr. 6. Zur Berechnung der Entropie des Diwasserstoffs standen den Verff. alle notwendigen kalorischen Daten aus eigenen Messungen zur Verfügung mit Ausnahme der Verdampfungswärme; diese läßt sich zwar aus Dampfdruckmessungen ableiten, jedoch ist dazu eine schwer erreichbare Meßgenauigkeit erforderlich. Die Messung der Verdampfungswärme des D_2 haben die Verff. bei einem Dampfdruck von 195 mm Hg, entsprechend $19,6^\circ$ abs., angestellt; die Temperatur ist etwas niedriger als die des Bades — flüssiger D_2 von 760 mm Druck entsprechend $20,4^\circ$ — gewählt, damit Störungen durch Kondensation des D_2 im Dampfableitungsrohr ausgeschlossen sind. Die gesamten Wärmeverluste haben die Verff. dadurch eliminiert, daß sie die Verdampfungsgeschwindigkeit wie 1 : 4 variierten und dann auf unendlich große Geschwindigkeit extrapolierten. Nach Anbringen von Berichtigungen für die Molmenge und 0,3 % HD-Gehalt ergibt sich eine Meßgenauigkeit von $\pm 0,6$ cal/Mol. Die Extrapolation auf unendlich große Verdampfungsgeschwindigkeit liefert für den Sättigungsdruck von 194,5 mm Hg eine Verdampfungswärme von 302,3 cal/Mol im idealen Gaszustand; rechnet man mit derselben Zustandsgleichung wie bei H_2 , so erhöht sich dieser Wert für den realen Gaszustand auf 304,7 cal/Mol. Die Troutonsche „Konstante“ ergibt sich zu 12,9 und fügt sich gut zwischen die entsprechenden Zahlen für He, H_2 und Ne ein. Aus den Schmelz- und Verdampfungswärmen sowie den spezifischen Wärmen des flüssigen und

festen Diwasserstoffs läßt sich ferner nach dem Kirchhoffschen Satz die Sublimationswärme für $T = 0^\circ$ zu 274,0 cal/Mol berechnen, gegenüber 90,6 cal/Mol bei H_2 . Die Differenz von 90,6 cal/Mol ergibt die Differenz der Nullpunktsenergien der beiden Isotope. Hieraus läßt sich nun wieder die Tiefe der Potentialmulde im Gitter des Wasserstoffs berechnen; man erhält für D_2 489 cal Nullpunktsenergie gegenüber 304 cal für H_2 .

Justi.

C. W. Clark and W. H. Keesom. The heat capacity of gadolinium sulfate from 1,0 to 20,5° K. *Physica* 2, 1075—1079, 1935, Nr. 10; auch *Comm. Leiden* Nr. 240 a. Verff. haben die spezifische Wärme von reinstem Gadoliniumsulfat $[Gd_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O]$, das ihnen in größerer Menge (138 g) und reinstem Zustand zur Verfügung stand, mit dem Vakuumkalorimeter zwischen 1,0 und 20,5° abs. gemessen. Danach fällt die spezifische Wärme eines halben Mols von 2,40 cal/Grad bei 20,5° verlangsamt mit sinkender Temperatur ab, um bei etwa 4° abs. mit $C_p = 0,053$ parallel zur T -Achse zu verlaufen und dann wieder anzusteigen; bei 1,5° ist C_p wieder auf 0,248 cal/Grad angewachsen, bei 1,0° auf 0,44 cal/Grad. Die mittlere Abweichung der Meßpunkte von der geglätteten Kurve beträgt etwa 1 %. Die neuen Werte liegen tiefer als diejenigen von Kürti; dieser Unterschied kann dadurch erklärt werden, daß bei Kürtis Messungen das Gadoliniumsulfatpulver in einer Heliumatmosphäre war und daß deshalb Desorptionerscheinungen auftraten. Auch die Meßwerte von Giauque und McDougall, die C_p aus Entmagnetisierungsversuchen ableiteten, liegen etwas tiefer; jedoch kann dieses Verfahren oberhalb von 1° abs. keine große Genauigkeit beanspruchen. Im Temperaturbereich des flüssigen H_2 liegen die neuen Meßpunkte etwa 4 % tiefer als nach früheren Messungen derselben Verff. und damit innerhalb der damals angegebenen Fehlergrenze.

Justi.

K. S. Krishnan and S. Banerjee. The entropy of manganous ammonium sulphate at temperatures close to absolute zero, in relation to the magnetic anisotropy of the salt at room temperatures. *Proc. Indian Acad. (A)* 2, 82—85, 1935, Nr. 1. Beim magnetokalorischen Verfahren der Kälteerzeugung ist das Verhältnis der Anfangs- zu der Endtemperatur T_i/T_f durch den Quotienten zweier Energien E_m/E_i gegeben, von denen E_i den Energieunterschied zwischen m benachbarten Termen bedeutet, wie er durch ein Magnetfeld H_i hervorgerufen wird; E_m ist charakteristisch für den Kristall ohne äußeres Magnetfeld und entspricht etwa der Aufspaltung der Energiestufen des paramagnetischen Ions durch Stark-Effekt der Kristallfelder. Verff. erörtern hier die Möglichkeit, E_m statt aus kalorischen Messungen bei tiefsten Temperaturen aus Beobachtungen über die magnetische Anisotropie der Kristalle bei Zimmertemperatur abzuleiten. Man findet beispielsweise bei $MnSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6 H_2O$ eine geringe magnetische Anisotropie, von der ein Teil vom Diamagnetismus herrührt; diesen Anteil kann man abschätzen, da er beim isomorphen Mg- oder Zn-Salz gleich groß ist. Ferner kann man einen Anteil der Anisotropie auf die nicht kubische Verteilung der Mn^{++} -Ionen im Kristall zurückführen. Die um diese beiden Anteile verminderte Gesamtanisotropie hängt nun offenbar nur noch mit dem Stark-Effekt der S -Terme des Mn^{++} im Kristall zusammen, der die Abweichung der magnetischen Entropie des Kristalls von dem idealen Wert $R \cdot \log (2J + 1)$ bestimmt. Diese restliche Anisotropie bewirkt nach Penney und van Vleck eine geringe Abweichung der Hauptsuszeptibilitäten vom Curieschen Gesetz, derart, daß man $\chi_1 = C/(T - \Delta_1)$, $\chi_2 = C/(T - \Delta_2)$, $\chi_3 = C/(T - \Delta_3)$ zu setzen hat, wobei $\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 = 0$ ist. Aus magnetischen Messungen berechnet man $\Delta_1 = 0,10^\circ$, $\Delta_2 = -0,07^\circ$, $\Delta_3 = -0,03^\circ$. Setzt man nun für $T < \Delta_1$ das Weiss'sche Feld $H_f = 3 k \Delta_1/\mu$, so

erhält man unter plausiblen Annahmen $\Theta_m = E_m/k - T_f \cdot H_f \cdot g \cdot \beta / T_f \cdot k$ (g Landé-Faktor, β Bohrsches Magneton) = 0,10°, während aus den kalorischen Messungen mit guter Übereinstimmung $\Theta_m = 0,11^\circ$ folgt. *Justi.*

Shin'ichi Aoyama and Eizō Kanda. Studies on the Heat Capacities at Low Temperature. Report I. Heat Capacities of some Organic Substances at Low Temperature. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) 24: 116—121, 1935, Nr. 1. Verff. haben ein Vakuumkalorimeter gebaut, in dem sie die spezifischen Wärmen organischer Stoffe zwischen Zimmertemperatur und der Siedetemperatur der Luft zu messen beabsichtigen. Zunächst haben sie die Messungen an einigen schon untersuchten Stoffen vorgenommen und dabei befriedigende Übereinstimmung gefunden. So finden sie beispielsweise für Benzol folgende Molwärmen:

T° abs.	82,2	94,2	110,0	128,7	144,1	172,8	205,2	223,9
C cal/Mol $^\circ$. . .	11,8	12,8	13,4	14,5	16,6	19,0	21,8	23,4

Für Äthyläther ergab sich entsprechend:

T° abs.	79,5	91,6	105,5	128,5	137,2	159,3	193,3	237,8	255,2
C cal/Mol $^\circ$. . .	15,2	17,1	18,6	21,0	22,2	35,2	37,2	38,7	39,4

Bei Toluol ergab sich:

T° abs.	78,2	103,1	132,9	160,1	168,0	195,2	227,8
C cal/Mol $^\circ$. . .	13,3	15,6	17,9	19,9	20,6	32,7	34,1

Für Phenol werden folgende Zahlen gegeben:

T° abs.	78,1	98,1	121,5	142,7	157,1	176,8	192,5	209,1	229,3
C cal/Mol $^\circ$. . .	11,6	13,2	14,9	16,5	17,9	19,6	20,8	22,4	24,8

Schließlich werden noch folgende Werte für Jodbenzol gegeben:

T° abs.	81,0	100,4	129,5	150,5	190,5	210,2	226,1
C cal/Mol $^\circ$. . .	13,2	15,1	17,2	19,1	22,5	24,7	26,8

Justi.

A. Schulze. Über thermische Ausdehnung und Konstitution des Antimons. ZS. f. Metallkde. 27, 286—287, 1935, Nr. 12. Bericht über die Messungen von Hidnert siehe diese Ber. 16, 2294, 1935. *H. Ebert.*

Heinrich Schmolke. Über die Bezeichnung des Wärmesatzes von Nernst als drittes Gesetz der Thermodynamik. ZS. f. Elektrochem. 41, 654—657, 1935, Nr. 9. In seinem zusammenfassenden Aufsatz über „Spektralphysik und Thermodynamik“ kommt H. Zeise zu dem Schluß, daß der Nernstsche Wärmesatz ein allgemeingültiger Satz ist, der mit vollem Recht der dritte Hauptsatz der Thermodynamik genannt wird; darauf hatte Clusius erwidert, daß dieses Urteil keine allgemeine Billigung findet. Dabei zog Clusius als ein dem Nernstschen Wärmesatz widersprechendes Beispiel das eingefrorene o-, p-H₂-Gleichgewicht heran und verwies außerdem auf die umfangreichen kritischen Untersuchungen von Fowler und Sterne. Verf. stellt hier Zitate von Giauque, Simon, Kohnstamm und anderen heran, die für die Allgemeingültigkeit des Nernstschen Wärmesatzes eintreten. *Justi.*

Konstanty Hrynakowski und Marja Szmyt. Die Gleichgewichtsverhältnisse fest-flüssig in Dreistoffsystemen, in denen unkongruent schmelzende Zweistoffverbindungen auftreten. III. Mitteilung. ZS. f. phys. Chem. (A) 175, 83—98, 1935, Nr. 1/2. *Dede.*

A. Eucken und K. Schäfer. Die Anreicherung schweren Wassers im Gletschereis und das Schmelzdiagramm des Systems H₂O—D₂O. Göttinger Nachr. (N. F.) [3] 1, 109—125, 1935, Nr. 11. [S. 627.] *Justi.*

B. Scott and F. G. Brickwedde. The Vapor Pressure of Hydrogen Deuteride. Phys. Rev. (2) 48, 483, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. haben HD durch Rektifikation eines Gemischs von 4 Litern einer Gleichgewichtsmischung von H_2 , HD und D_2 mit H_2 und D_2 in gleichen Mengen erhalten; die Rektifikationssäule mit Rückfluß befand sich in einem Bad von flüssigem H_2 . Es wurden 500 cm³ HD erhalten, deren Reinheit auf mindestens 99,95 % geschätzt wird auf Grund eines Vergleichs seines Dampfdrucks mit denen einer vorhergehenden und nachfolgenden Fraktion. Der Dampfdruck dieses reinen HD wurde mit dem des normalen H_2 im Bereich von 13,92 bis 20,38° abs. verglichen. Die Meßergebnisse werden durch folgende beiden empirischen Gleichungen dargestellt: $\log_{10} p$ (HD) = $-0,85411 + 1,27713 \cdot \log_{10} p$ (H_2) - $0,02212 \cdot \log_{10}^2 p$ (H_2); $\log_{10} p$ (HD, fest) = $-1,11571 + 1,33969 \cdot \log_{10} p$ (H_2). Es ergeben sich folgende Zahlen:

T^0 abs. . . .	22,13	20,38	16,60	16,60	13,92
p (H_2)	1280	760,0	201,4	201,4	54,0
p (HD)	760,0	438,0	93,6	93,6	15,96
cal/Mol	—	261	265 flüssig	302 fest	296

Die letzte Zeile enthält die Verdampfungswärme des HD; die Schmelzwärme bei 6,60° des HD beträgt 37 cal/Mol. Die latenten Wärmen sind mit der Clausius-Clapeyronschen Gleichung berechnet. Innerhalb von 15 Tagen trat keine merkliche Dampfdruckänderung ein, die auf eine Rückverwandlung des HD in H_2 , HD und D_2 schließen ließ.

Justi.

H. W. Thompson and J. W. Linnett. The vapour pressures of some alkyl sulphides. Trans. Faraday Soc. 31, 1743—1747, 1935, Nr. 12. Die Verff. haben die Dampfdrucke einiger Alkylsulfide und von Äthylmerkaptan bei einigen Temperaturen unterhalb der Siedetemperaturen bestimmt. Aus diesen Messungen berechnen Verff. die Troutonschen Konstanten der betreffenden Stoffe; es zeigt sich, daß im Gegensatz zum Wasser und den Alkoholen mit ihren anomalen „Konstanten“ die Äther, Thioalkohole und Thioäther durch normale „Trouton-Konstanten“ auf mangelnde Assoziation schließen lassen. Die Meßergebnisse stehen teilweise im Widerspruch zu den Landolt-Börnstein-Tabellen und den International Critical Tables.

Justi.

G. Ribaud et A. Rochan-Zaer. Température de sublimation du carbone. Journ. de phys. et le Radium (7) 6, 92 S—93 S, 1935, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 374.] Verff. haben ihre früheren pyrometrischen Messungen am Krater des Kohlelichtbogens auf Drucke bis zu 20 Atm. ausgedehnt, um die Sublimation der Kohle zu studieren. Trägt man $\log p$ gegen $1/T$ auf, so erhält man angenähert eine Gerade, deren Neigung mit den Meßwerten von Kohn und Guckel (bis 5 Atm.) übereinstimmt; indessen erhalten die Verff. statt 4200° abs. nur 3770° abs. als Kratertemperatur. Lummer hat aus seinen Messungen am Lichtbogen ebenso wie neuere Autoren aus Messungen mit Widerstandsheizung auf Schmelzen der Kohle geschlossen, wofür Temperaturen zwischen 3760 und 3845° abs. angegeben werden. Eine Abhängigkeit der Temperatur vom Druck hat sich dabei unter Anwendung von max. 10 Atm. nicht ergeben. Die Verff. haben ihre neuen Messungen durch induktive Hochfrequenzheizung eines Graphitstäbchens ausgeführt, das mit einer pyrometrisch beobachtbaren Bohrung versehen war; bei den Versuchen unter Atmosphärendruck und einer Heizleistung von 2 bis 5 kW stieg die Temperatur zunächst steil an, um dann stets bei $3770 \pm 10^\circ$ abs. zu halten. Weder bei Atmosphärendruck noch bei höheren Drucken konnte man nach dem Versuch Spuren von Schmelzen entdecken, dagegen trat während des Haltens der Temperatur sehr starke Verdampfung auf. Der Einfluß des Druckes auf die Halte-temperatur konnte noch nicht genau ermittelt werden.

Justi.

R. Becker und W. Döring. Kinetische Behandlung der Keimbildung in übersättigten Dämpfen. Ann. d. Phys. (5) **24**, 719—752, 1935, Nr. 8. In dieser Arbeit wird die Häufigkeit berechnet, mit der sich spontan Keime einer festen oder flüssigen Phase innerhalb einer übersättigten Dampfphase bilden. Zunächst wird die thermodynamische Ableitung der Volmerschen Formel kurz wiedergegeben. Die dabei unbestimmt bleibende Konstante wird dann durch eine kinetische Ableitung bestimmt. Für das hierbei angewandte Rechenverfahren ist charakteristisch, daß die elementaren Gleichungen des kinetischen Ansatzes, die sich auf Kondensieren und Verdampfen einzelner Moleküle beziehen, in der Weise umgeformt werden, daß sie den Kirchhoffschen Gleichungen für den Durchgang eines elektrischen Stromes durch ein Drahtnetz entsprechen. Dadurch gewinnt die Rechnung erheblich an Übersichtlichkeit. Für die Tröpfchenbildung gelangen die Verff. zu einem Ausdruck, der keine verfügbaren Konstanten mehr enthält und mit den vorliegenden Messungen in bester Übereinstimmung ist. Für die Kristallbildung wird das vereinfachte Modell des einfach kubischen Gitters benutzt, in dem die Gitterbausteine nur mit den nächsten Nachbarn in energetischer Wechselwirkung stehen. Das Ergebnis bestätigt die Volmersche Formel. Als Anwendungsbeispiel wird die Ostwaldsche Stufenregel und ihre Gültigkeitsgrenze erörtert. Zum Schluß wird mit Hilfe des Widerstandsabbildes gezeigt, daß auch im allgemeinsten Falle die kinetische Rechnung zu einer Bestätigung des Volmerschen Ausdrucks führt.

W. Döring.

A. Eucken. Über Metaldampfdrucke. Ein kritischer Überblick über die bisher vorliegenden Ergebnisse. Metallwirtsch. **15**, 27—32, 63—68, 1936, Nr. 2 u. 3. Kritik der bisherigen Meßmethoden zur Bestimmung der Dampfdruckkurve. — Theoretische Form derselben, die zur Extrapolation der genaueren Messungen bei tieferen Temperaturen in das Gebiet der höheren Temperaturen benutzt werden kann. — Zusammenstellung der die Dampfdrucke der einzelnen Metalle kennzeichnenden Größen.

Dehlinger.

J. Schramm. Beitrag zum Kupfer-Zink-Diagramm. Verwendung eines neuen empfindlichen Temperaturmeßverfahrens. Metallw. **14**, 995—1001, 1047—1050, 1935, Nr. 49 u. 51. Auf Grund einer thermischen Analyse in geschlossenem Schmelzgefäß mit einer empfindlichen Schaltung nach Lindeck-Rothe und mikroskopischer Untersuchung abgeschreckter Proben wird das Cu—Zn-Diagramm an drei Stellen, die sich auf die Entstehung der Phasen β bzw. γ und η aus der Schmelze beziehen, etwas abgeändert.

Dehlinger.

S. I. Skljarenko und M. K. Baranajew. Über die Verhältnisse der Verdampfungsgeschwindigkeiten verschiedener Flüssigkeiten in bewegter Luft. ZS. f. phys. Chem. (A) **175**, 195—202, 1935, Nr. 3. Verff. zeigen, daß der Verdampfungsprozeß in bewegter Luft von dem Diffusionsprozeß maßgebend beeinflusst wird. Geprüft wurde die Verdampfungsgeschwindigkeit von Methyl-, Äthyl-, Propylalkohol, Benzol, Äthylacetat und Toluol.

Tollert.

S. I. Skljarenko und M. K. Baranajew. Die azeotropen und konstant verdampfenden Gemische. ZS. f. phys. Chem. (A) **175**, 203—213, 1935, Nr. 3. Es werden die Verdampfungsgeschwindigkeiten von Flüssigkeitsgemischen untersucht, und zwar von Äthylalkohol—Wasser, —Äthylacetat, Propylalkohol—Wasser und Ameisensäure—Wasser. Konstant verdampfende Gemische besitzen Geschwindigkeiten, die proportional den Diffusionskoeffizienten der Komponenten sind. Azeotrope Gemische ändern ihre Zusammensetzung, wenn sie bei dieser Temperatur verdampfen.

Tollert.

S. I. Skljarenko und M. K. Baranajew. Die Abhängigkeit der Verdampfungsgeschwindigkeit von der Natur des über der Oberfläche der verdampfenden Flüssigkeit strömenden Gases. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **175**, 214—218, 1935, Nr. 3. Es wird festgestellt, daß das Verhältnis der Verdampfungsgeschwindigkeit einer Substanz in einem beliebigen strömenden Gas zu der in strömender Luft proportional ist der Wurzel aus dem Quotienten der zugehörigen Diffusionskoeffizienten. Ist der Dampf der Substanz spezifisch leichter als das strömende Gas, so sind die Konvektionsströme zu berücksichtigen. *Tollert.*

H. Perpérot et F. Schacherl. Tensimètre différentiel sans robinet et note préliminaire sur la tension de vapeur de différents deutérates de sulfate de cuivre. *Journ. de phys. et le Radium (7)* **6**, 439—440, 1935, Nr. 10. Verff. beschreiben ein neues in Deutschland bekanntes Differentialtensimeter ohne Hahn und messen damit den Dampfdruck verschiedener Deuterate von Kupfersulfat. In Übereinstimmung mit der Theorie finden sie eine niedrigere Dampfspannung gegenüber den Kupfersulfat-Hydraten. *Tollert.*

O. Binder. Décomposition du sulfate cuivrique pentahydraté par la chaleur. *C. R.* **201**, 1035—1036, 1935, Nr. 22. Bei der Erhitzung von CuSO_4 auf 650°C im elektrischen Ofen erhält man ein homogenes Pulver von indischgelber Farbe, das weder metallisches Cu noch Cu_2O enthält. Dieses nach der Analyse aus $\text{SO}_3 \cdot 2\text{CuO}$ bestehende Produkt weist ein charakteristisches Röntgen-Beugungsspektrum auf. Bei Behandlung mit kaltem H_2O entsteht ein blaugrünes Produkt von der Zusammensetzung $\text{SO}_3 \cdot 4\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, wobei sich das Röntgenspektrum ändert. In siedendem H_2O bildet sich $\text{SO}_3 \cdot 3\text{CuO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, das ebenfalls ein charakteristisches Röntgenspektrum besitzt. Diese Umwandlungen stimmen mit den Existenzbereichen anderer vom Verf. untersuchter Salze überein. *v. Steinwehr.*

Marcel Ballay. Constitution et propriétés de quelques alliages fer-carbone-glucinium. *C. R.* **201**, 1124—1126, 1935, Nr. 23. Die Konstitution und die Eigenschaften einiger Fe—C—Be-Legierungen (3 bis 4,45 % C, 0 bis 4 % Be) wurden an Proben, die in Form zylindrischer Gußstücke hergestellt waren, untersucht. Bei einem Gehalte von 1,2 bis 1,7 % Be wird auf mikroskopischem Wege eine beträchtliche Zunahme der Menge des an das Vorhandensein eines komplexen Fe—Be-Carbid gebundenen Cementits festgestellt. Die Härte erreicht Werte, die bisher noch nicht für das Aggregat Carbid—Perlit gefunden wurden: A (Vickers 50 kg) = 800 für eine Legierung mit 4,32 % C und 1,7 % Be, die durch Härtung in Öl nach Erwärmen auf 950°C auf 935 erhöht wird. Bei höherem Be-Gehalt tritt vermutlich die Verbindung Be_2C auf. Bei einigen Legierungen wird Be_2C von Perlit und etwas sekundärem Cementit begleitet. Bei ausreichendem Gehalt an Be existiert kein primäres Carbid. Andere nicht im Gleichgewicht befindliche komplexere Legierungen enthalten gleichzeitig Be_2C , ein komplexes Fe—Be-Carbid und Perlit. Beim Härten in Öl nach Erwärmen auf 950°C tritt nur die Umwandlung von Perlit in Martensit auf, während Be_2C wenig oder gar nicht in Austenit löslich zu sein scheint. Be übt einen graphitierenden Einfluß bei den nur Spuren Si enthaltenden Fe—C-Legierungen aus, der auf das kräftige Reduktionsvermögen des Be zurückzuführen ist. *v. Steinwehr.*

G. W. Gurd, P. E. Gishler and O. Maass. Studies on the system calcium—oxide—sulphur—dioxide—water. I. Determination of vapor pressures and conductivities. *Canad. Journ. Res. (B)* **13**, 209—217, 1935, Nr. 4. Das System $\text{CaO—SO}_2\text{—H}_2\text{O}$ wurde hinsichtlich der zwischen diesen drei Substanzen auftretenden Gleichgewichte, sowie ihrer Verschiebung in

Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur untersucht. Es wird eine Versuchstechnik zur Messung von Dampfdrucken und elektrischer Leitfähigkeit beschrieben, mittels der diese Größen in dem Temperaturgebiet zwischen 25 und 130° C und in dem Konzentrationsintervall von 0 bis 2,5 % CaO und 0 bis 6 % SO₂ bestimmt wurden. Die Ergebnisse wurden in tabellarischer Form zusammengestellt.

v. Steinwehr

D. Stockdale. Numerical Relationships in Binary Metallic Systems. Proc. Roy. Soc. London (A) 152, 81—104, 1935, Nr. 875. Die Valenzregeln von Hume-Rothery werden besprochen und die Arbeiten desselben Forschers, sowie die von Mabbot und Channel Evans über die Schmelz- und Gefrierpunktserniedrigung von Cu und Ag durch Zusatz von Elementen der B-Untergruppen werden zusammen mit den Grenzen der festen Löslichkeit bei diesen Legierungen diskutiert. Die in der vorliegenden Arbeit ausgeführten Rechnungen zeigen, daß es wahrscheinlich ist, daß hier andere Beziehungen zwischen der Anzahl der Atome in einer binären Legierung bestehen. Folgende empirische, vielleicht nicht vollkommen genau geltende Regeln werden aufgestellt: 1. In einer gesättigten festen Lösung besteht bei der Temperatur der eutektischen oder peritektischen Horizontale eine einfache Beziehung zwischen der Anzahl der Atome des Lösungsmittels und des gelösten Stoffes. 2. Eine ähnliche Beziehung besteht in einer mit einer zweiten festen Phase in Berührung befindlichen gesättigten festen Lösung bei der Umwandlungstemperatur der zweiten Phase. 3. In Cu- und Ag-reichen Legierungen stehen die Löslichkeiten bei den beiden oben genannten Temperaturen in einer einfachen Beziehung zueinander, und es ist möglich die Löslichkeit bei der tieferen Temperatur vorauszusagen, wenn die bei der höheren Temperatur bekannt ist. 4. In einem eutektischen Gemisch sind die Elemente in einem einfachen Atomverhältnis vorhanden. 5. In einem eutektischen Gemisch besteht ein einfaches Zahlenverhältnis der Atome unabhängig von ihrer Natur in beiden Phasen.

v. Steinwehr

H. R. Kruyt and H. G. Bungenberg de Jong. Extension of the theory of complex coacervation to ionic disperse systems. Proc. Amsterdam 38, 714—721, 1935, Nr. 7. Die Vermutung der Verf., daß die Bedingungen für eine Entmischung, die bei kolloidalen Systemen unter der Bezeichnung einer komplexen Koazervation bekannt ist, auch bei Lösungen von Elektrolyten auftreten kann, obwohl sie hier noch nicht beobachtet worden ist, gab die Veranlassung, Versuche über die Entmischung von Elektrolytlösungen auszuführen. Die Versuche erstreckten sich auf Mischungen folgender Lösungspaare: Luteokobaltchlorid—Antimonylkaliumtartrat, Hexolnitrat—Antimonylkaliumtartrat, Hexolnitrat—K₃Co(CN)₆, Hexolnitrat—Natriumisoamylsulfat, Cd(NO₃)₂—Natriumtartrat, Cd(NO₃)₂—Natriumbenzoat, Pb(NO₃)₂—Natriumsuccinat, BaCl₂—Ammoniummolybdat und SrCl₂—Ammoniummolybdat, bei denen sämtlich beim Vermischen der Lösungen Entmischung festgestellt wurde. Für mehrere derselben wurde die Konzentrationsgrenze ermittelt, bei der eine Entmischung nicht mehr erfolgt.

v. Steinwehr

A. E. Malinovsky. Period of Induction in the Inflammation of Gas Mixtures. Acta Physicochim. URSS. 3, 509—516, 1935, Nr. 4. Die Abhandlung betrifft die Berechnung der sogenannten Induktionsperiode, das ist das Zeitintervall, innerhalb dessen die Zahl *n* der aktiven Zentren der Volumeneinheit der Zahl der Moleküle in dieser gleich geworden ist. Dieses Zeitintervall ist bei der Funkenzündung von der Größenordnung von 0,0005 sec, bei der Zündung eines Heptan-Luftgemisches durch adiabatische Kompression etwa 0,007 bis 0,58 sec, bei der eines Methan-Luftgemisches etwa 0,02 bis 0,07 sec. Der Verf. behandelt zwei

extreme Fälle: 1. Während sich die Verbrennungsreaktion ausbildet, erzeuge eine äußere Wirkung stets die gleiche Zahl aktiver Zentren n_0 in der Volumeneinheit. 2. Die Ausbildung der Reaktion beginne in einem Augenblick, wo eine äußere Wirkung bereits eine gewisse Zahl c_0 aktiver Zentren geschaffen habe, worauf diese Wirkung abgestellt worden sei. Die Berechnung beruht auf der Annahme, daß die Geschwindigkeit der Änderung der Zahl aktiver Zentren, wie bei Semenov's Behandlung des Problems der Entflammung, von der ersten und zweiten Potenz ihrer jeweiligen Konzentration n abhängt. Die abgeleitete Gleichung erlaubt, die Aktivierungswärme aus dem Wert der Induktionsperiode zu berechnen. Auch der Druckeinfluß läßt sich berücksichtigen. .

Max Jakob.

Harold Simmons Booth and Karl Stuart Willson. Thermal Analysis of the System Argon—Boron Trifluoride. Compounds with the Inert Gases of the Atmosphere. Journ. Amer. Chem. Soc. 57, 2273—2280, 1935, Nr. 11. Im Verlauf von Versuchen zur Auffindung chemischer Verbindungen der Edelgase haben Verff. die thermische Analyse des Systems Argon—Bortrifluorid ausgeführt. Die aufgenommene Schmelzkurve zeigte einen distektischen Punkt, der das Vorhandensein einer Verbindung beider Partner anzeigte. Darauf wurden die Schmelzpunkte unter erhöhtem Druck gemessen; es wurde gefunden, daß diese zunächst mit dem Druck ansteigen, bei höheren Werten dann aber druckunabhängig werden. Das deutet auf das Vorhandensein einer instabilen Verbindung $\text{Ar} \cdot n \text{BF}_3$ hin, die gleich nach dem Schmelzen zerfällt: $\text{Ar} \cdot n \text{BF}_3 \rightleftharpoons \text{Ar} + n \text{BF}_3$. Erhöhter Druck verschiebt das Gleichgewicht zugunsten der entstehenden Verbindung. Wird die thermische Analyse bei so hohen Drucken ausgeführt, daß keine Dissoziation der Verbindung mehr auftritt, so zeigen sich mehrere distektische Punkte, die den Verbindungen $\text{Ar} \cdot \text{BF}_3$, $\text{Ar} \cdot 2 \text{BF}_3$, $\text{Ar} \cdot 3 \text{BF}_3$, $\text{Ar} \cdot 6 \text{BF}_3$, $\text{Ar} \cdot 8 \text{BF}_3$ und $\text{Ar} \cdot 16 \text{BF}_3$ entsprechen.

Lüder.

Harold Simmons Booth and Karl Stuart Willson. Critical Phenomena of the System Argon—Boron Trifluoride. Journ. Amer. Chem. Soc. 57, 2280—2284, 1935, Nr. 11. Verff. kühlen ein gasförmiges Gemisch von Argon und Bortrifluorid ab und messen Druck und Temperatur des Punktes, an dem zuerst eine Kondensation zu bemerken ist. Aus den so erhaltenen p — T -Kurven für die einzelnen Mischungsverhältnisse werden die kritischen Temperaturen und kritischen Drücke für das Gemisch entnommen. Der Verlauf von p_{kritisch} mit der Argonkonzentration zeigt ein Maximum bei 50 Mol-%. Bei niedrigen Temperaturen und hohem Druck (35 Atm.) finden Verff. ein anomales Verhalten der Mischung, das sie als „rückläufige Unmischbarkeit“ bezeichnen.

Lüder.

Allen E. Stearn and Henry Eyring. Nonadiabatic Reactions. The Decomposition of N_2O . Journ. Chem. Phys. 3, 778—785, 1935, Nr. 12. Eine vorausgehende Arbeit (Eyring, Journ. Chem. Phys. 3, 107, 1935) behandelt die Berechnung des Absolutwertes der Geschwindigkeit einer chemischen Umsetzung aus den Potentialflächen der beteiligten Moleküle. Die vorliegende Arbeit bringt als Beispiel hierzu die Zersetzung des N_2O . Diese Dissoziation verläuft wesentlich langsamer, als es einer unimolekularen Reaktion entspricht und wird daher erklärt als Zerfall des linearen NNO -Moleküls mit ${}^1\Sigma$ Elektronenkonfiguration über einen um 53 kcal/Mol höheren, aktivierten Zustand in ein Sauerstoffatom $\text{O}({}^3P)$ und ein Stickstoffmolekül $\text{N}_2({}^1\Sigma)$. Die Potentialfunktion des N_2O im Grundzustand wird mit Verwertung spektroskopischer Daten berechnet. Für die Reaktion $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}$ gibt der Schnittpunkt der beiden Potentialkurven, die mit zunehmender Entfernung der Kerne den Werten für $\text{N}_2({}^1\Sigma) + \text{O}({}^1D)$ und $\text{N}_2({}^1\Sigma) + \text{O}({}^3P)$ zustreben, die Aktivierungsschwelle. Ob die Reaktion in diesem Punkte wirklich stattfindet,

bestimmt die Übergangswahrscheinlichkeit. Diese geht als wesentlicher Faktor in den Ausdruck für die Reaktionsgeschwindigkeit ein und wird von Verff. aus experimentellen wie aus theoretischen Daten berechnet.

Lüder.

W. S. Kimball. Viscosity and Heat Conduction according to the Geometrical Weight Method compared with other Treatments. Phil. Mag. (7) **20**, 355—390, 1935, Nr. 132. Verf. nimmt in seiner „geometrischen Gewichtsmethode“ an, daß einer Veränderung des sechsdimensionalen Phasenvolumens (je drei Koordinaten des Ortes und des Impulses) ebensolche Spannungen entgegenstehen, wie sie bei elastischen Formänderungen der Materie auftreten. Der thermodynamische Zustand eines Systems wird danach durch seinen „Zwang“ bestimmt und die Gleichgewichtslage durch einen maximalen Zwang. Diese Methode wird mit den Ableitungen von Chapman [Phil. Trans. Roy. Soc. (A) **216**, 1916] und Enskog (Diss. Upsala, 1917) verglichen; beide haben Verteilungsfunktionen für Viskosität und Wärmeleitung durch stufenweise Approximation der Transportgleichung und der Boltzmannschen Kontinuitätsgleichung aufgestellt.

Lüder.

D. A. G. Bruggeman. Berechnung verschiedener physikalischer Konstanten von heterogenen Substanzen. I. Dielektrizitätskonstanten und Leitfähigkeiten der Mischkörper aus isotropen Substanzen. Ann. d. Phys. (5) **24**, 636—664, 665—679, 1935, Nr. 7 u. 8. [S. 658.]

Prizbram.

E. F. M. van der Held. Theoretische Betrachtungen über den Schornsteinzug. Brennst. u. Wärmew. **17**, 207—210, 1935, Nr. 12. Der Verf. weist darauf hin, daß man bei der Berechnung von Schornsteinen bisher nur den Auftrieb, aber nicht die Wärmeabgabe von den Heizgasen durch die Schornsteinwand zu berücksichtigen pflegte. Er verbindet die dimensionsfreie Gleichung für den Widerstand turbulent strömender Gase mit der Differentialgleichung der Wärmeabgabe solcher Gase durch eine sie begrenzende Wand für den Fall zylindrischer Kamine. Bei einem zu engen Schornstein wird der Zug zu klein gegenüber dem Strömungswiderstand, bei einem zu weiten Schornstein dagegen so langsam, daß die Gase sich zu stark abkühlen und dadurch der Zug abnimmt. Aus den Gleichungen ergibt sich unter einigen Vernachlässigungen der günstigste Querschnitt F_q als proportional $G^{2/3} (k l)^{-1/3}$, wobei G die Rauchgasmenge in kg/Std., k die Wärmedurchgangszahl und l die Länge des Schornsteins ist. Bisher pflegte man F proportional $G l^{-1/2}$ anzunehmen. Auch eine günstigste Höhe h_q läßt sich berechnen; diese ist in praktischen Fällen so groß, daß man von der Verlängerung eines Schornsteins stets Zugverbesserung erwarten darf. Es wird ferner eine Gleichung für den resultierenden Zug ohne die erwähnten Vernachlässigungen aufgestellt und dieser Zug bei einem Zentralheizungsschornstein in Abhängigkeit von der am Ende des Schornsteins herrschenden Temperaturdifferenz und von der Schornsteinweite berechnet. Auf die Bedeutung einer guten Isolierwirkung der Schornsteinwand wird besonders hingewiesen.

Max Jakob.

Matts Bäckström. Nedkylning av kroppar. Ing. Vetensk. Akad. Stockholm Handlingar Nr. 136, 22 S., 1935. Nach der Zusammenfassung der Ergebnisse in englischer Sprache wird zunächst die Zeit berechnet, während deren die Temperatur im Mittelpunkt eines abzukühlenden Körpers sich nicht ändert; dabei nimmt die Oberflächentemperatur in bestimmter Weise ab, dann aber nach einer anderen Funktion. Hierbei nimmt die Mittelpunktstemperatur so weit ab, daß sie um Δ höher bleibt als die Oberflächentemperatur. Für Δ wird eine Formel abgeleitet. Für die Kühlung feuchter Körper, z. B. von Fleisch, muß ein Zuschlag gemacht

werden. Die Ergebnisse der Versuche über die Kühlung von Fleisch von Tamm (Beiheft 4 zur ZS. f. d. ges. Kälte-Ind., 1930) werden mit den Rechnungsergebnissen verglichen. Die wirklich gebrauchte Abkühlungszeit und die gemessene Verdampfung liegen 18 bzw. 15 % unter den berechneten Werten. *Max Jakob.*

Samuel Ferguson. Experiences with the mercury boiler and turbine. Journ. Franklin Inst. **220**, 687—717, 1935, Nr. 6. Der Verf. gibt im wesentlichen einen historischen Bericht über die Entwicklung der Quecksilberdampfkraftanlagen der Hartford Electric Light Company. Die Versuche der Gesellschaft begannen 1922, also 10 Jahre nach den ersten Versuchen von Emmet bei der General Electric Company. Sie führten unter Überwindung unerhörter Schwierigkeiten und unter vielen Rückschlägen schließlich zu einer Anlage, die jährlich über 50 Millionen kWh aus dem Quecksilberdampfprozeß allein erzeugt (wozu noch etwa 70 Millionen kWh für die Wasserdampfstufe kommen). Von den Einzelheiten sei nur beispielsweise erwähnt, daß dem Quecksilber etwas Natrium beigegeben wird, um die Eisen- und Quecksilberoxyde zu lösen, die sonst bei der Verdampfungstemperatur des Quecksilbers in den Rohren abgesetzt werden. Auch über die Detektoren zur Feststellung kleiner Quecksilbermengen in der Luft und über medizinische Untersuchungen wird kurz berichtet. *Max Jakob.*

4. Aufbau der Materie

Walter Christoph. Untersuchungen an Zählrohren mit alkalisches Kathoden. Ann. d. Phys. (5) **23**, 747—760, 1935, Nr. 8. Es wird über Versuche berichtet, die den Zweck hatten, einen für sichtbares Licht geeigneten Lichtzähler zu konstruieren. Es wurden K- und Na-Kathoden verwendet. Da die Herstellung eines stabilen und mit brauchbarer Dunkelstoßzahl arbeitenden Zählers nicht gelang, hat sich Verf. im weiteren mit der Klärung der aufgetretenen Schwierigkeiten befaßt. Zunächst wurden Zähler üblicher Form gebaut. Die Alkalischichten wurden durch Eindampfung in den Zähler hineingebracht. Solche Zähler zeigten eine zu große Dunkelstoßzahl, was der Verf. in der Hauptsache auf die Radioaktivität der Alkalimetalle zurückführt. Um diesen unerwünschten Effekt möglichst zu unterdrücken, hat der Verf. Lichtzähler mit sehr kleinen „wirksamen“ Alkaliflächen hergestellt. Diese zeigten zwar eine wesentlich kleinere Dunkelstoßzahl, wurden aber sehr unstabil. Verf. versuchte eine Erklärung für dieses Verhalten zu finden, indem er den Einfluß von Dauerentladungen auf die Entladungszahl mit und ohne zusätzliche Belichtung sowie bei verschiedenen Gasfüllungen geprüft hat. Er konnte dabei eine Reihe interessanter Feststellungen machen, jedoch keine eindeutige Beantwortung der gestellten Frage erzielen. Auf Grund der gesammelten Erfahrungen sieht er den Grund der Unstabilität der Zähler in den Wechselwirkungen zwischen Gas- und Alkalibeladung der Kathode. *Rajewsky.*

Siegfried Heller. Eine neue Methode der Molekulargewichtsbestimmung. Diss. Techn. Hochschule Berlin, ohne Angabe der Jahreszahl, 14 S. Es wird ein von Volmer angegebenes Hochvakuumverfahren beschrieben, das die absolute Bestimmung des Molekulargewichts von Substanzen mit Dampfdrucken unter 0,01 mm Hg gestattet. Das Verfahren beruht darauf, daß im Hochvakuum nebeneinander und gleichzeitig die Verdampfungsgeschwindigkeit, die Menge verdampfter Substanz und die Drehung, die das ausströmende Gas dem an einem Torsionsfaden aufgehängten, mit zwei feinen Öffnungen versehenen Verdampfungsgefäß erteilt, bestimmt werden, wodurch alle zur Ermittlung des Molekulargewichts rechnerisch erforderlichen Größen zu messen sind. Unter genauer

Beachtung und Einhaltung der theoretischen Erfordernisse wird die Brauchbarkeit der Methode durch Messungen der Molekulargewichte von Borneol, Naphthalin und Benzophenon bewiesen, wobei die Fehler innerhalb $\pm 5\%$ liegen. *Stock.*

F. Fehér und **F. Klötzer**. Die Kristallstruktur des Wasserstoffs-superoxydes. *ZS. f. Elektrochem.* **41**, 850—851, 1935, Nr. 12. Verff. beschreiben eine Vakuum-Debye-Kammer zur Untersuchung der Kristallstruktur des Wasserstoffs-superoxyds. Sie finden tetragonales Gitter mit den folgenden Achsen: $a = b$, $c = 4,02 \text{ \AA}$, $c = 8,02 \text{ \AA}$. Die Elementarzelle enthält wahrscheinlich vier Moleküle. *Nitka.*

T. H. Oddie. The efficiency of separation of hydrogen and deuterium by electrolysis. *Proc. Phys. Soc.* **47**, 1060—1067, 1935, Nr. 63 (Nr. 263). Die bisherigen Veröffentlichungen über die Wirksamkeit bei der elektrolitischen H-D-Trennung zeigen nicht nur starke Unterschiede in den angegebenen Trennfaktoren, sondern machen über die Abhängigkeit dieses Faktors von den Versuchsbedingungen wie Stromdichte, Wasserstoffionenkonzentration, Material der Elektroden u. a. m. teilweise entgegengesetzte Angaben. Verf. stellt sich die Aufgabe, die Abhängigkeit des Trennfaktors α von vier Faktoren, nämlich 1. der Stromdichte, 2. der Art der Elektroden, 3. p_H und 4. der D_2O -Konzentration erneut mit möglichster Genauigkeit zu untersuchen. Dabei werden die Verluste durch Verdampfen und Versprühen berücksichtigt. Verf. findet, daß p_H und die Natur der Elektroden den Trennfaktor nicht beeinflussen, daß α aber mit steigender Stromdichte zunimmt; so nimmt α von $4,0 \pm 0,2$ bei $0,6 \text{ Amp./cm}^2$ auf $4,6 \pm 0,1$ bei 2 Amp./cm^2 zu. Dieses Ergebnis steht mit den entsprechenden Überlegungen von Urey und Teal in Übereinstimmung. *Justi.*

J. Dantscher. Über die neuere Entwicklung des Elektronenstrahl-oszillographen. *Arch. f. Elektrot.* **29**, 833—841, 1935, Nr. 12. Nach einem Überblick über die Entwicklung des Oszillographen mit Braunscher Röhre werden die Anforderungen dargelegt, die an den Netzbetrieb des Elektronenstrahl-oszillographen zu stellen sind. Bei der Verwendung einer Schirmgitterröhre als Laderohr für den Zeitkreis führt eine Betrachtung des Einflusses der einzelnen Elektrodenspannungen auf den Ladestrom zu der für den Netzbetrieb günstigen Zeitkreisschaltung. Durch besonders geeignete Mittel in der Gleichrichterschaltung wird der Einfluß von Schwankungen der Netzspannung so weit unterdrückt, daß ein einwandfrei stillstehendes Kurvenbild erhalten wird. Geeignete Anordnung und Schirmung des Netztransformators unterdrückt auch bei einer handlichen und einheitlichen Geräteform den Störeinfluß durch das Netz. Die Eichung des Zeitmaßstabes läßt sich in einfacher Weise durchführen. Zum Schluß wird der Schaltungs-aufbau und die Ausführung des Netzanschlußgerätes wiedergegeben. (Zusammenfassung des Verf.) *Verleger.*

Raymond T. Birge. The Value of the Electronic Charge. *Phys. Rev.* (2) **48**, 918, 1935, Nr. 11. Im Anschluß an die e -Bestimmung von I. A. Bearden (*Phys. Rev.* **47**, 883, 1935) aus Gittermessungen mit Röntgenstrahlen ($e = 4,8036 \pm 0,0005 \cdot 10^{-10}$) und unter Zugrundelegung des sicher richtigen Wertes für e/m ($1,7575 \cdot 10^7$) leitet Verf. für die Plancksche Konstante h nach der Bohrschen Formel für die Rydberg-Konstante den Wert $6,6286 \cdot 10^{-27}$ ab. Birge schlägt eine exakte Bestimmung von h/e vor, denn auf Grund dieses Ergebnisses müßte es möglich sein, eine eindeutige Aussage über die richtigen e - und h -Werte zu machen. Mit diesen neuen e -, h - und e/m -Werten wird $1/a$ gleich 137,06. Behält man denselben e/m -Wert (1,7575) bei und setzt für e statt 4,8036 die Zahl 4,810 ein, so wird $1/a$ genau 137 und h gleich 6,6433. *Verleger.*

G. Schaitberger. Ein Beitrag zur h -Bestimmung. Ann. d. Phys. (5) **24**, 84—98, 1935, Nr. 1. Eine Neubestimmung von h aus der Grenzspannung für eine Röntgenstrahlung bestimmter Wellenlänge (Isochromatenmethode). Spannungsquelle ist eine Stabilvoltanlage; die Spannungsmessung erfolgte nach einer Influenzierungsmethode mittels eines Fadenelektrometers. Als beugender Kristall diente Steinsalz. Mit $e = 4,774 \cdot 10^{-10}$, $c = 2,9986 \cdot 10^{10}$ und $2d = 5628$ X-E. berechnet ergaben sich mit verschiedenen Wellenlängen folgende Werte von h :

	Wellenlängen in X-E.	Grenzspannung in kV	$h \cdot 10^{27}$
W $L \beta_1$	1279,17	9,644 ₃	6,553 ₈
W $L \gamma_1$	1096,30	11,254 ₉	6,554 ₉
Pt $L \gamma_1$	955,99	12,901 ₆	6,552 ₃
Pb $L \gamma_1$	838,01	14,721 ₅	6,553 ₉

Mit $e = 4,770 \cdot 10^{-10}$, ohne Berücksichtigung des Fehlers von e ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Kirkpatrick	$6,5473 \pm 0,0006 \cdot 10^{-27}$
Feder	$6,548 \pm 0,003$
Schaitberger	$6,555 \pm 0,002$
Duane	$6,563 \pm 0,003$

K. Przibram.

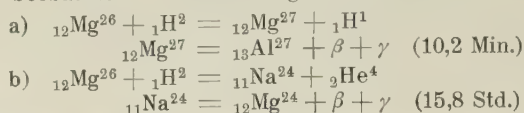
Mlle A. Pompéi. Mesure de la période du radium E. Journ. de phys. et le Radium (7) **6**, 471—472, 1935, Nr. 11. Unter Anwendung einer von Curie und Chamié angegebenen Methode mit Kompensationseinrichtung wird die Halbwertszeit von RaE zu $(5,02 \pm 0,01)$ Tagen bestimmt. *Nitka.*

F. Běhounek, V. Santholzer und F. Ulrich. Radioactivity of Oil-Waters in Czechoslovakia. Nature **136**, 910—911, 1935, Nr. 3449. In verschiedenen Öllagern der Tschechoslowakei wird der Radiumgehalt des Öl-Wassers mit Hilfe von Emanationsmessungen bestimmt. Der maximale Radiumgehalt ergab sich zu $7,25 \cdot 10^{-10}$ g Ra pro Liter Wasser; im Gegensatz hierzu war früher im russischen Nord-Kaukasusgebiet bis zur 1000 fachen Menge gefunden worden. Der Gehalt war unabhängig von der Bohrlochtiefe, der die Probe entnommen wurde. *Nitka.*

J. J. Livingood and Arthur H. Snell. Search for Radioactivity Induced by 800-Kilovolt Electrons. Phys. Rev. (2) **48**, 851—854, 1935, Nr. 11. Die Versuche wurden mit Hilfe eines Hochfrequenz-Resonanztransformators nach Sloan durchgeführt (Hochleistungsgenerator von 70 kW-Anodenleistung, induktive Kopplung in einem Stahl-Vakuumtank, sekundärseitige Amplitude von einigen hundert kV bei einer Wellenlänge von 44 m). Die Elektronenquelle (Glühkathode) befindet sich am Hochspannungsende der Sekundärwindung. Gegenüber der Glühkathode in der Stahlwand befindet sich eine dünne Cu-Folie von etwa 0,02 mm Dicke als Kathodenstrahl-Austrittsfenster; die Folie liegt auf einer 5 mm dicken, durchlöchernten, wassergekühlten Cu-Platte auf. Auf diese Weise konnte ein Elektronenstrom von 0,3 mA bei 850 000 e-V-Geschwindigkeit erhalten werden. Außerhalb des Fensters wurden 50 Elemente mit diesen Elektronen beschossen und auf induzierte Radioaktivität untersucht. Positive Resultate konnten in keinem Fall gefunden werden unter den Voraussetzungen, daß auf 10^{12} Elektronen weniger als eine Aktivierung entfällt, daß die Halbwertszeiten zwischen einigen Sekunden und einer oder zwei Stunden liegen und daß die Zerfallsprodukte Elektronen von mehr als 200 kV aussenden. Der Stoßquerschnitt für solche Umwandlungen besitzt als obere Grenze den Wert 10^{-35} cm² für Wasserstoff und 10^{-33} cm² für Uran. *Nitka.*

M. C. Henderson. Two Radioactive Substances from Magnesium after Deuteron Bombardment. Phys. Rev. (2) **48**, 855—861, 1935, Nr. 11. Verf. beschießt Magnesium mit Deutonen von 3,3 Millionen e-Volt Geschwindigkeit

(Geschwindigkeitsmessung durch Reichweite in Luft). Eine Kernreaktion mit zwei verschiedenen Halbwertszeiten wird beobachtet: 10,2 Minuten und 15,8 Stunden. Mit Hilfe dieser Werte kann Verf. die Kernreaktionen mit früheren, von Fermi und Lawrence beobachteten Umwandlungen identifizieren:



Während beim Prozeß a) die emittierten Protonen nicht beobachtet werden konnten, wurde für die α -Teilchen bei b) eine Reichweite von 7 cm gefunden. Die β -Strahlen bei a) besitzen eine Maximalenergie von 2 Millionen e-Volt, die γ -Strahlung eine Energie von etwa $1,3 \cdot 10^6$ e-Volt. Der Prozeß a) ist von der älteren Gamow'schen Theorie nicht vorgesehen wegen der Neutroneneinfangung. Die Theorie von Oppenheimer und Philipps kann dagegen eine gute Übereinstimmung mit dieser Reaktion liefern (bezüglich der Spannungsanregungs-Funktion). *Nitka.*

F. Bloch and C. Moller. Production of Neutrons by Annihilation of Protons and Electrons According to Fermi's Theory. *Nature* **136**, 987, 1935, Nr. 3451. [S. 598.] *Henneberg.*

J. C. Jaeger and H. R. Hulme. On the Production of Electron pairs. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 443—447, 1936, Nr. 879. [S. 599.]

C. Moller. On the Radiative Collision between Fast Charged Particles. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **152**, 481—496, 1935, Nr. 876. [S. 599.]

M. Wehrli. Der End-Isotopeneffekt 3-atomiger Moleküle. *Naturwissensch.* **24**, 14—15, 1936, Nr. 1. [S. 692.] *Verleger.*

Nicola Dallaporta. Momenti atomici e nucleari. *Cim. (N.S.)* **12**, 576—595, 1935, Nr. 9. *Dede.*

O. Haxel. Die Protonenspektren der Elemente Magnesium, Silizium und Schwefel bei Beschießung mit raschen Alphastrahlen. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 410—412, 1935, Nr. 11. *Phys. ZS.* **36**, 804—806, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Die Elemente Mg, Si und S werden mit den α -Teilchen von $\text{ThB} + \text{C}$ beschossen und die dabei frei werdenden Protonen hinsichtlich ihrer Energie untersucht. Da die drei Elemente einen ähnlichen Kernaufbau aufweisen — sie sind sämtlich Vielfache von He-Kernen und unterscheiden sich um je ein α -Teilchen —, ist zu erwarten, daß die Protonenspektren untereinander Analogien zeigen. Mit Hilfe eines Geigerschen Proportionalzählers kann dies bestätigt werden. Die Protonenspektren werden durch Einschaltung von Absorptionsfolien gemessen, wobei sich zeigt, daß jedes der gemessenen Elemente drei Gruppen emittiert. Dabei stimmen die Gesamtausbeuten wie auch die Ausbeuten in den einzelnen Gruppen überein. Es werden Gründe angegeben, die mit Sicherheit darauf hinweisen, daß die entstehenden Protonen praktisch vollständig den häufigsten Isotopen (Mg_{24} , Si_{28} , S_{32}) zuzuordnen sind. Aus der Energie der Protonen können die Differenzen der Umwandlungsenergien berechnet werden, die sich bei den drei Elementen als gleich erweisen. Diese Tatsache deutet im Zusammenhang mit der Analogie im Kernaufbau der drei Kerne auf eine Beziehung zwischen dem Kernspektrum und dem Kernaufbau hin. *Reusse.*

R. Fleischmann. Erzeugung von sekundärer γ -Strahlung durch Neutronen. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 412—414, 1935, Nr. 11. *Phys. ZS.* **36**, 806—808, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Bei dem Aufprall von Neutronen auf Paraffin werden γ -Strahlen erzeugt; es wird nachgewiesen, daß

diese ihre Entstehung den „langsamen Neutronen“ verdanken, und zwar durch Messung der γ -Strahlen-Intensität in Abhängigkeit von der Paraffindicke. Andere Stoffe (Fe, Cu, Cd, Pb) liefern ebenfalls γ -Strahlen, jedoch ist deren Intensität größer, wenn in den Strahlengang der Neutronen Paraffin eingeschaltet wird, in dem die Neutronen stark verlangsamt werden. Genaue Untersuchung und Rechnung zeigt, daß die Intensitäten der γ -Strahlung bei den geprüften Substanzen bis auf $\pm 20\%$ übereinstimmen, sie betragen 1 Quant pro Neutron. *Reusse.*

Kessar D. Alexopoulos. Über die Frage der Emission von γ -Quanten bei der Zertrümmerung des Lithiums durch schnelle Protonen. ZS. f. Phys. 98, 336—341, 1935, Nr. 5/6. Es wurde eine Klärung der widersprechenden Beobachtungen versucht, ob bei der Zertrümmerung von Lithium durch langsame Protonen γ -Quanten ausgesandt werden. Die Protonen von 140 e-kV und 18 μ A lieferte ein Kanalstrahlrohr mit Nachbeschleunigung. Es wurde keine Emission von γ -Quanten festgestellt. Die Berechnung der Kernreaktionsgleichungen nach Energie- und Impulssatz läßt auch keine γ -Quanten erwarten. Bei Li-Prozessen mit Protonen von 450 e-kV Energie an als Geschossen ist eine γ -Strahlung dagegen sicher festgestellt. *Fahlenbrach.*

H. Schüler und Th. Schmidt. Bemerkungen zu den elektrischen Quadrupolmomenten einiger Atomkerne und dem magnetischen Moment des Protons. ZS. f. Phys. 98, 430—436, 1936, Nr. 7/8. Es werden die bisher aus den Abweichungen von einer kugelsymmetrischen Ladungsverteilung der Atomkerne ermittelten Quadrupolmomente diskutiert. Es wird eine einfache Vorstellung für den Bau der abgeplatteten Kerne gegeben. Die negativen Werte der Quadrupolmomente von Cu und Bi und ihre mechanischen und magnetischen Kernmomente, die mechanischen und magnetischen Kernmomente von Al und Tl und das Verhalten der magnetischen Momente von H_1^{12} , Li_3^6 und N_7^{14} scheinen darauf hinzuweisen, daß der Wert des magnetischen Moments des freien Protons $\mu_p \sim 3$ Kernmagnetonen bei der Bindung des Protons im Atomkern auf einen Wert von $\mu_p \sim 1,5$ Kernmagnetonen absinkt. Bei den leichten Kernen scheint dabei μ_p noch nicht auf seinen Endwert abgesunken zu sein. *Fahlenbrach.*

D. J. G. Ives and H. N. Rydon. Isotopic Exchange Reactions of Organic Compounds. Part I. The Intermolecular Nature of Three-carbon Tautomerism. Journ. chem. soc. 1935, S. 1735—1742, Dez. Ein Isotopenaustausch zwischen schweren und leichten Wasserstoffatomen bei chemischen Reaktionen mit organischen Substanzen läuft einer Tautomerie parallel. Eine Methode zur Isotopenanalyse auf Grund von Dichtebestimmungen (1 Millionstel Genauigkeit) wird beschrieben. Ein reiner intermolekularer Mechanismus kann die Tautomerie nicht erklären. *Fahlenbrach.*

Lloyd A. Young. Note on the Interaction of Nuclear Particles. Phys. Rev. (2) 48, 913—915, 1935, Nr. 11. Einfache approximative Berechnungen über die Größe der Wechselwirkungen von Kernbestandteilen führen zu folgenden Ergebnissen: Die Neutron—Neutron (ν — ν)- und Proton—Proton (π — π)-Wirkungen sind nahezu gleich. Die Neutron—Proton (ν — π)-Wechselwirkung hängt wahrscheinlich von der Spinorientierung ab. Größenordnungsmäßig betragen die Wechselwirkungen:

ν — π	Spin	40 mc^2
ν — π anti	Spin	25 mc^2 (22—28)
ν — ν oder π — π anti	Spin	33 mc^2 (30—36)
ν — ν oder π — π	Spin	?

Zum Schluß wird gefolgert, daß ein Di-Neutron oder Di-Proton dynamisch stabil, aber mit Rücksicht auf den β -Zerfall instabil ist. *Verleger.*

R. Ladenburg, R. Roberts and M. B. Sampson. Some Investigations of Neutrons from Different Sources. Phys. Rev. (2) 48, 467, 1935, Nr. 5. Es werden Versuche mit Neutronen beschrieben, welche beim Bestrahlen von Be, LiF bzw. Verbindungen von ^2H mit Deuteronen (bis 400 kV, 20 bis 120 μA , Kanalstrahlenröhre nach Oliphant-Rutherford) entstehen; die hierbei erhaltenen Ausbeuten an Neutronen werden durch Aktivierung verschiedener Stoffe verglichen ferner durch deren Aktivierung bei Bestrahlung mit $(\text{Be} + \text{RaBr}_2)$ -Neutronen Ag (in H_2O) liefert mit $(^2\text{H} + ^2\text{H})$ -Neutronen bei 100 kV und 100 μA Gesamtionenstrom ungefähr die gleiche Wirkung wie 400 Millicurie $\text{Ra} + \text{Be}$. Ag (in Paraffin) ergibt mit (200 kV und 100 μA)-Deuteronen die gleiche Wirkung wie etwa 215 Millicurie $\text{Ra} + \text{Be}$. Die Neutronen auf LiF ergeben konstantere Wirkungen (besonders bei Ausbeutemessungen bei der Aktivierung von Quarz). Die künstlich in Quarz und in Ag erregten Radioaktivitäten werden bei mehreren Deuteronenbeschleunigungen bis zu 275 kV verglichen. Die Erregung von Ag ist viel größer als die von Quarz, sowohl mit LiF- als auch mit $(\text{Ra} + \text{Be})$ -Neutronen; auf diese bezogen, ist die Erregung von Ag gleich 57 Millicurie bei 100 kV und 100 μA und gleich 260 Millicurie bei 200 kV; die Erregung von Quarz entspricht bei 200 kV etwa 130 Millicurie. Dabei geht die bei der Deuteronenbestrahlung von LiF gemessene Erregung von Ag (in Paraffin) teilweise auch auf die Neutronen der $(^2\text{H} + ^2\text{H})$ -Umwandlung zurück, nicht nur auf die Neutronen der Umwandlung $(^2\text{H} + ^7\text{Li})$; bei der Erregung von Quarz aber wahrscheinlich nur auf letztere. *Swinne.*

Mme Irène Curie, Hans von Halban jun. et Pierre Preiswerk. Surla création artificielle d'éléments appartenant à une famille radioactive inconnue, lors de l'irradiation du thorium par les neutrons. Journ. de phys. et le Radium (7) 6, 361—364, 1935, Nr. 9. Erweiterte Behandlung der zur Reihe $(4n+1)$ gehörigen vier Atomarten, die bei der Bestrahlung von Th mit Neutronen entstehen, vgl. diese Ber. 16, 1703, 1908, 1935. (Siehe auch O. Hahn und L. Meitner, diese Ber. 16, 1613, 1935.) Es wird vermutet, daß diese vierte radioaktive Reihe ähnlich wie die U-Ra-Reihe abgebaut wird, von einem seltenen U-Isotop 237 ausgehend:

$^{237}_{92}\text{R} \xrightarrow{\alpha} ^{233}_{90}\text{R} (25 \text{ min}) \xrightarrow{\beta^-} ^{233}_{91}\text{R} (25 \text{ min}) \xrightarrow{\beta^-} ^{233}_{92}\text{R} \xrightarrow{\alpha} ^{229}_{90}\text{R} \xrightarrow{\alpha} ^{225}_{88}\text{R} \xrightarrow{\alpha} ^{221}_{86}\text{R} \xrightarrow{\alpha} \text{ usw.}$; die ersten hierzu gehörigen α -Strahler sollten ähnlich den α -Strahlern der anderen Reihen langlebig sein. Wenn diese vierte radioaktive Reihe in der Natur vorkommt, so sollte gereinigtes U neben UX_1 und UX_2 in geringem Bruchteil auch die Atomarten $\text{R} (25 \text{ min}) + \text{R} (25 \text{ min})$ bilden. Entsprechende Versuche mit 300 g gut gereinigtes U-Nitrat ergaben keinen Hinweis auf $\text{R} (25 \text{ min})$ neben UX . Wäre diese vierte radioaktive Reihe in U in einem Verhältnis von $1/10\,000$ vorhanden, so wäre sie bei den vorgenommenen Versuchen entgangen. *Swinne.*

Eugene Feenberg and Julian K. Knipp. Intranuclear Forces. Phys. Rev. (2) 48, 906—912, 1935, Nr. 11. Durch Betrachtung der Bindungsenergien in den Wasserstoff- und Helium-Isotopen lassen sich quantitative Aussagen über die Natur der Kräfte im Kerninnern gewinnen. Verff. setzten dazu zuerst Austauschkräfte nach Majorana (die Teilchen wechseln nur ihre Lage unter Beibehaltung ihres Spins) zwischen allen Teilchen an, und zwar die gleichen zwischen Protonen und Neutronen (für Protonen kommt noch die Coulomb-Kraft hinzu). Dann folgt, daß die Kräfte zwischen gleichen Teilchen durch einen einfachen „Potentialtopf“, dessen Tiefe nicht größer als 30 m e^2 und dessen Radius kleiner als $2,8 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ ist, dargestellt werden können. Macht man gewisse Annahmen über Drei- und Vierkörperprobleme, so findet man genauer 26 m e^2 und $2,2 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$, während die Tiefe des Neutron-Proton-Potentials zu 74 m e^2 herauskommt. — Wählt man dagegen die Aus-

Austauschkraften nach Majorana und (oder) nach Heisenberg (Vertauschung von Lage und Spin der Teilchen), so erhält man bei einer bestimmten Verteilung Heisenberg'scher und Majorana'scher Austauschkraften, die der großen Streuung von langsamen Neutronen an Protonen entspricht, eine Potentialtiefe von 41 statt 26 $m c^2$ für gleiche Teilchen. Mit diesem Wert erhält man qualitative Übereinstimmung zwischen theoretischer und experimenteller Streuintensität von Protonen in Wasserstoff (vgl. das folgende Referat). *Henneberg.*

R. D. Present. Proton-Proton Forces for Anomalous Scattering and in Nuclear Binding. Phys. Rev. (2) 48, 919—920, 1935, Nr. 11. Die Experimente von M. G. White (Phys. Rev. 47, 573, 1935) über die anomale Streuung von 600 bis 750 kV-Protonen an Wasserstoff lassen sich unter Verwendung des Kernmodells von Feenberg und Knipp (vorstehendes Ref.) qualitativ erklären. Wählt man jedoch die verfügbare Konstante (Phase der s -Streuung) so, daß die Streuung bei 45° richtig gegeben wird, so wird das beobachtete Minimum bei 30° zwar angedeutet, aber quantitativ falsch wiedergegeben. Auch die Berücksichtigung der Kugelfunktionen höherer als nullter Ordnung (p -Streuung) ändert daran nichts. *Henneberg.*

G. Breit and E. Wigner. Note on Majorana's Exchange Energy. Phys. Rev. (2) 48, 918—919, 1935, Nr. 11. Der von Majorana vorgeschlagene Ausdruck für die Austauschenergie zwischen Neutron und Proton berücksichtigt nicht die Verschiedenheit ihrer Massen μ und m und daher auch nicht die Verschiebung des Schwerpunkts beim Austausch. Der Majorana'sche Ausdruck sollte daher als erstes Glied einer nach Potenzen von $(\mu - m)/(\mu + m)$ fortschreitenden Entwicklung angesehen werden. *Henneberg.*

Simone Franchetti. Sulla radiazione γ emessa nella disintegrazione del ${}^9\text{Be}$ per raggi α . Cim. (N.S.) 12, 516—521, 1935, Nr. 8. Die γ -Strahlung, die den Zerfall von Be^9 begleitet, wurde in Abhängigkeit von der Energie der α -Teilchen des Poloniums untersucht. Um ihre Abhängigkeit genau zu ermitteln, wurde das Beryllium in einer Schicht von 3μ bestrahlt (entsprechend 0,5 cm Luft). Die halbkugelförmige Berylliumschicht (Radius: 26 mm) und das Präparat befanden sich in einer Druckkammer, so daß die Energie der α -Teilchen durch Variation des Fülldrucks geändert werden konnte. Die Auswertung der Kurve ergab für die γ -Strahlenemission den gleichen Verlauf, der von Chadwick und Bernardini für die Neutronenemission gefunden wurde. Für den Absorptionskoeffizienten der γ -Strahlung wurde keine Abhängigkeit von der Energie der α -Teilchen gefunden. Die γ -Strahlung des Berylliums tritt daher gemeinsam mit der Neutronenemission auf und wird dem ${}^{12}_6\text{C}$ der Reaktion: ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ zugeschrieben. Die Energie der γ -Strahlung konnte aus diesen Messungen nicht absolut bestimmt werden. *Schön.*

A. Eucken und K. Schäfer. Die Anreicherung schweren Wassers im Gletschereis und das Schmelzdiagramm des Systems $\text{H}_2\text{O}-\text{D}_2\text{O}$. Göttinger Nachr. (N. F.) [3] 1, 109—125, 1935, Nr. 11. Verff. haben den Zungen einer Anzahl von Gletschern des Berner Oberlandes Eisproben entnommen und durch Dichtemessungen an den gewonnenen Schmelzwässern die Frage untersucht, ob bei dem Abschmelzen so großer Eismassen eine merkliche D_2O -Anreicherung stattfindet. Die Schmelzwässer wurden im Wasserstoffstrom unter Beifügung von Schwefelsäure und Kaliumpermanganat bzw. Kalilauge mehrfach destilliert und dann nach dem von Moser angegebenen Schwimmerversfahren auf ihre Dichte untersucht; die Messungen waren auf etwa 3 Einh. der siebenten Stelle reproduzierbar. Die Zungen des Aletsch-, Grindelwald- und Tschingel-Gletschers ergaben

dabei D_2O -Anreicherungen von etwa 50, 31 und 22 %, denen D_2O -Verarmungen anderer Wasserproben von bis zu 27 % gegenüberstehen. Im Zusammenhang mit den Dichtemessungen wird das Schmelzdiagramm des Systems H_2O-D_2O theoretisch und experimentell untersucht. Die Theorie geht von den Lewis-Randall'schen Ansätzen für die Flüchtigkeiten der Moleküle D_2O , H_2O und HDO aus und erlaubt, das Schmelzdiagramm aus den drei Schmelzpunkten und den entsprechenden Schmelzwärmen der Molekülarten zu berechnen. Die Berechnungen werden durch Messungen der Neigung der Schmelzkurve von Wasser mit kleiner D_2O -Konzentration ergänzt. Die Betrachtungen über das Schmelzdiagramm ergeben theoretische Werte für die mögliche D_2O -Anreicherung im Schmelzwasser, die durchaus mit den anfangs gemessenen Werten übereinstimmen; dieses Ergebnis kann aber von Zufälligkeiten abhängen, wie von dem Grade des Gleichgewichts zwischen zurückbleibendem Eis und abfließendem Schmelzwasser und von dem Einfluß der Verdunstung. Diese Einflüsse könnten erst durch Untersuchung vieler Proben von verschiedenen Stellen desselben Gletschers geklärt werden.

Justi.

L. H. Reyerson and Bruce Gillespie. Equilibrium Studies on the Exchange Reaction between Acetylene and Heavy Water. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 2250—2251, 1935, Nr. 11. Bei früher mitgeteilten Versuchen hatten die Verff. gefunden, daß zwischen Acetylen und alkalischen Lösungen von schwerem Wasser ein D—H-Austausch stattfindet, der auf die Ionisation des Acetylens zurückgeführt wird. In Fortsetzung dieser Messungen haben die Verff. jetzt die Gleichgewichtskonstante K_x der Reaktion $C_2H_2 + HDO = C_2HD + H_2O$ unter Benutzung von Wasser mit 9,77 und 18,97 % D_2O -Gehalt untersucht; es ergab sich K_x bei 0° C zu 0,365, bei 25° zu 0,45 und bei 100° zu 0,51.

Justi.

W. M. Brubaker and T. W. Bonner. Slow Neutrons. Phys. Rev. (2) **48**, 470, 1935, Nr. 5. Die Bestimmung der oberen Energiegrenze der Neutronen, welche von Elementen wie Cd und Ag anomal absorbiert werden, wurde mit einer Nebelkammer (Füllung mit H_2 und gesättigtem H_2O -Dampf) versucht, wobei die kurzen Rückstoßbahnen von Protonen gemessen werden konnten, die von Neutronen mit 0,03 bis $0,59 \cdot 10^6$ e-V-Energie gebildet werden. Zwei getrennte Versuchsreihen ergaben, daß im untersuchten Energiebereich keine anomale Absorption statthat. Beim Umhüllen der ($Li + {}^3H$)-Neutronenquelle mit einer Paraffinkugel ($r = 7,5$ cm) konnte so keine sehr große Änderung der Neutronenenergieverteilung festgestellt werden. Mit In als Prüfling konnte aber eine ausgesprochene Erhöhung der Zahl langsamer Neutronen bei Umhüllung dieses Prüflings mit Paraffin gemessen werden. Schichten von LiCl, Cd oder Ag (mehrere g/cm²) zwischen Neutronenquelle und Nebelkammer ergaben keine sehr große Absorption.

Swinne.

Bruno Pontecorvo. Untersuchungen über die Absorptionen der langsamen Neutronen. Ric. sci. Progresso tecn. Econ. naz. **6** [2], 145—148, 1935. Die verwendete Neutronenquelle ist in einen zylindrischen Paraffinblock von 24 cm Durchmesser und 14 cm Höhe eingebettet (3 cm unter der Oberfläche). Versuche mit Li, B, Cl, Rh, Ag und Cd zeigen, daß die verschiedenen Kerne Neutronen von verschiedener Geschwindigkeit „vorziehen“, so daß man vielleicht von „Absorptionsbanden“ für Neutronen reden kann. Versuche, eine selektive Absorption mit Al^{26} (Aktivität 2,3 min) nachzuweisen, sind zunächst ohne Ergebnis. — Der Wirkungsquerschnitt von Gd wird mit Hilfe der Aufnahme langsamer Neutronen zu etwa $3000 \cdot 10^{-24}$ cm² bestimmt. Die Neutronenabsorption im Gd ist von einer Aussendung von γ -Strahlen begleitet, ferner auch die Aufnahme langsamer Neutronen durch Sm, das nach Dunning und Mitarbeitern ebenso wie Pr, Eu, Tb, Dy und Ho ebenfalls ein außerordentlich hohes Absorptionsvermögen für Neutronen aufweist.

*R. K. Müller.

Leo Szilard. Absorption of Residual Neutrons. *Nature* **136**, 950—951, 1935, Nr. 3450. Durch Paraffin (6,5 cm) verlangsamte Neutronen (200 Millicurie $Rn + Be$), welche durch dicke Schichten eines Neutronen stark absorbierenden Elements wie Cd ($1,4 \text{ g/cm}^2$) filtriert sind, werden durch dünne Schichten von In ($< 0,3 \text{ g/cm}^2$) und einigen anderen Elementen stark absorbiert, obschon Cd selbst für solche restlichen Neutronen von Cd durchlässig ist. Zum Nachweis dieser Neutronen diente die Erregung der Radioaktivität in In. Es liegen hier Neutronen-Absorptionsspektren vor, welche die bisherige Theorie nicht zu deuten vermag. Diese restlichen Neutronen von Cd werden von einigen Elementen (z. B. J) sehr stark selektiv absorbiert, falls ein und dasselbe Element als Absorber und zum Nachweis der Neutronen dient. (Vgl. auch besonders Moon und Tillman, diese Ber. **16**, 1813, 2046, 1935.) *Swinne.*

Hans von Halban Jr. and Peter Preiswerk. The Slowing Down of Neutrons by Collisions with Protons. *Nature* **136**, 951—952, 1935, Nr. 3450. Es wurde die Aktivierung einer Ag-Platte zum Nachweis von Neutronen verwendet, welche, von einer ($Rn + Be$)-Quelle ausgehend, durch verschiedenen dicke Flüssigkeitsschichten [Wasser ($0,11 \text{ g H/cm}^3$), C_2H_5OH ($0,10 \text{ g H/cm}^3$), C_6H_6 ($0,067 \text{ g H/cm}^3$) und ein flüssiges Paraffin ($0,14 \text{ g H/cm}^3$)] verlangsamt wurden. (Vgl. auch Bjerge und Westcott, diese Ber. **16**, 2181, 1935.) Es ergeben sich Unterschiede in der Wirkung dieser verschiedenen Flüssigkeiten, die nicht nur ihrem verschiedenen H- (C- oder O-)Gehalt zuzuschreiben sind. Vermutet wird ein Einfluß ihres molekularen Aufbaus, indem bei der Neutronenverlangsamung die Anregung von Rotation und Oszillation der H-Atome dieser Verbindungen mitwirken soll. *Swinne.*

D. P. Mitchell, J. R. Dunning, E. Segrè and G. B. Pegram. Absorption and Detection of Slow Neutrons. *Phys. Rev.* (2) **48**, 774—775, 1935, Nr. 9. Die Erklärungsversuche der Neutroneneinfangung enthalten allgemein die Annahme, daß die Einfangwahrscheinlichkeit umgekehrt proportional der Neutronengeschwindigkeit sei. Dementsprechend sollten die verschiedenen zum Neutronennachweis dienenden Umwandlungen geschwindigkeitsabhängig sein, also auch die meist hierzu verwendeten ${}^{10}B + {}^1_0n \rightarrow {}^7_3Li + {}^4_2He$, sowie ${}^6Li + {}^1_0n \rightarrow {}^4_2He + {}^3_1H$. Darum wurde die Absorption „langsamer“ Neutronen [$(Be + Rn)$ in einer Paraffinkugel ($r = 6 \text{ cm}$), gebremst noch durch Cd ($0,9 \text{ g/cm}^2$)] in B (als B_4C mit Talk), Li (LiF) und Cd (Metall) verglichen, wobei zum Neutronennachweis gleichgebaute Ionisierungskammern dienten, die mit B bzw. Li ausgekleidet waren. Die Neutronenabsorption in Cd mit B als Prüfling stimmt innerhalb der Versuchsfehler mit einem exponentiellen Verlauf überein, über die entsprechende Absorption mit Li als Prüfling vgl. Dunning und Mitarbeiter (diese Ber. **16**, 1912, 1935). Die beobachtete Abweichung der Absorption in B und in Li von einem exponentiellen Verlauf wird besprochen, wobei aber hierfür der Prüfling nicht verantwortlich gemacht wird. *Swinne.*

P. I. Lukirskij and T. V. Careva (Zareva). Experiments with slow neutrons. *C. R. Moskau (N. S.)* **3**, 393—396, 1935, Nr. 9. Ausführlichere Beschreibung der in *Nature* **136**, 681, 1935 behandelten Versuche über den Temperatureinfluß auf die durch verlangsamte Neutronen bewirkte Aktivierung von Ag. *Swinne.*

F. C. Champion. The Scattering of Fast β -Particles by Nitrogen Nuclei. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 353—358, 1936, Nr. 879. Mit Hilfe einer selbsttätig registrierenden Wilson-Kammer wurde die Streuung schneller Elektronen (β zwischen 0,828 und 0,950) an Stickstoffkernen unter Streuwinkeln von 20 bis 180° untersucht. Die Ergebnisse stehen mit der wellenmechanischen Formel von

Mott [Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 425, 1929] in guter Übereinstimmung und rechtfertigen damit die von Mott gemachte Vernachlässigung der Strahlungsverluste. *Henneberg.*

R. Whiddington and E. G. Woodroffe. Energy Losses of Electrons in Helium, Neon and Argon. Phil. Mag. (7) **20**, 1109—1120, 1935, Nr. 137. Die Energieverluste beim Stoß von Elektronen mit Helium-, Neon- und Argonatomen sind nach einer früher beschriebenen Methode untersucht worden. In einer Tabelle werden im ganzen 14 Werte von Energieverlusten mit ihrer relativen Wahrscheinlichkeit, dem zugehörigen Übergang des Atoms und der aus der Spektroskopie her bekannten Anregungsenergie zusammengestellt. *Henneberg.*

Otto Schmidt. Vorgänge beim Zusammenstoß von K^+ -Ionen mit Gasteilchen anorganischer und organischer Natur. III. Wirkungsquerschnitt und Flächeninhalt der massenspektrographischen Verteilungskurven. Ann. d. Phys. (5) **25**, 92—96, 1936, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß zwischen dem Flächeninhalt der auf gleiche Maximalintensität bezogenen massenspektrographischen Verteilungskurven, die in einer früheren Arbeit des Verf. (Ann. d. Phys. **21**, 241, 1934) gemessen wurden, und dem Wirkungsquerschnitt in homologen Reihen Proportionalität besteht. Verf. benutzt diese Beziehung zur Kontrolle seiner Wirkungsquerschnittswerte; in keinem Falle erscheint eine Änderung der früher mitgeteilten Wirkungsquerschnittswerte notwendig. *Kollath.*

E. Brüche und H. Mahl. Über das Emissionsbild von thoriertem Wolfram und thoriertem Molybdän. Teil 1: Grunderscheinungen bei thoriertem Wolfram. ZS. f. techn. Phys. **16**, 623—627, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Mit dem Elektronenmikroskop wird thoriertes Wolfram in den wichtigsten Phasen der Emission (Anheizen, Reduktion, Aktivierung, Entaktivierung) untersucht. Es wird u. a. gefunden, daß das Thorium an einzelnen diskreten Punkten auf der Oberfläche auftaucht, die inmitten der Kristallitfläche des Wolframs liegen können, und daß sich das Thorium dann von diesen Poren aus ausbreitet. *Brüche.*

Emile Henriot. Optique électronique des systèmes centrés. Première approximation de Gauss. Rev. d'Opt. **14**, 146—158, 1935, nach ZS. f. Instrkde. **55**, 507, 1935, Nr. 12. Überblick über die Grundlagen der Elektronenoptik zentrierter Systeme (Gaußsche Näherung). *Henneberg.*

K. E. Mann. Suszeptibilitätsmessungen an Sauerstoff und Edelgasen. ZS. f. Phys. **98**, 548—558, 1936, Nr. 9/10. [S. 674.] *Gerlach.*

F. M. Schemjakin. Zur Frage der natürlichen Klassifikation der chemischen Verbindungen. Mitteilung II. Acta physicochim. URSS. **2**, 421—426, 1935, Nr. 3. In Fortführung früherer vergleichender Betrachtungen [siehe Mitteilung I. ZS. f. phys. Chem. (A) **152**, 235, 1931] wird bei Paraffinen, Alkoholen, Äthern, Aldehyden, Ketonen und ungesättigten Alkoholen festgestellt, daß bei deren Anordnung in einer normalen geometrischen Reihe nach der Strukturnummer parallel mit der Analogie der Kurven für verschiedene Konstanten (Siedepunkte, Dichten, Brechungsindizes) eine Analogie der Kurven gleicher Konstanten für verschiedene Klassen von Verbindungen zu beobachten ist. Auch erweist es sich, daß die geometrische Reihe bei Prüfung des Gesetzes der Periodizität anzuwenden ist. Schließlich wird das natürliche System als zentriertes pseudo-kubisches Gitter charakterisiert. *Stock.*

E. Wigner and H. B. Huntington. On the Possibility of a Metallic Modification of Hydrogen. Journ. Chem. Phys. 3, 764—770, 1935, Nr. 12. Die vorliegende Berechnung der Konstanten des metallischen Wasserstoffs hat ein dreifaches Ziel. Erstens sollte die Möglichkeit der Herstellung von metallischem Wasserstoff unter hohen Drucken untersucht werden. Von I. D. Bernal wurde zuerst die Vermutung ausgesprochen, daß alle Substanzen unter sehr hohen Drucken in Metall- oder Valenzgitter übergehen. Die Hoffnung, dieses Ziel zu erreichen, ist jedoch sehr klein, da die Drucke, bei denen metallischer Wasserstoff stabil sein würde, mit den gegenwärtigen experimentellen Mitteln kaum zu erreichen sind. Zweitens sollte die Methode des freien Elektrons zur Berechnung der Wellenfunktionen und Verdampfungswärmen für den Fall geprüft werden, für den die Experimente eine obere Energiegrenze zeigen. Die Instabilität des metallischen Wasserstoffs bei gewöhnlichen Drucken zeigt, daß seine Bildungswärme kleiner ist als die des molekularen Wasserstoffs. Drittens sollte versucht werden, eine Aussage über die Bedingungen für den metallischen Zustand und über die Trennung der Metalle von den Metalloiden im periodischen System der Elemente zu erhalten. Vgl. hierzu die quantenmechanischen Betrachtungen von F. Hund, International Conference on Physics, Oktober 1934, London. *Verleger.*

Li Klemm und Wilhelm Klemm. Magnetochemische Untersuchungen. XVIII. $K_2(B_2H_6)$ und $K_2(B_2H_4(OH)_2)$. ZS. f. anorg. Chem. 225, 258—261, 1935, Nr. 3.

Wilhelm Klemm und Heinrich Sodomann. Magnetochemische Untersuchungen. XIX. Das magnetische Verhalten der Kaliumpolyoxyde und -polysulfide. ZS. f. anorg. Chem. 225, 273—280, 1935, Nr. 3.

Maurice Lecat. Azéotropes orthobares esters-hydrocarbures. Ann. de Bruxelles (B) 55, 253—265, 1935, Nr. 3. *Dede.*

K. Butkow. Die Molekülspektren der Metallhalogenide. Acta physicochim. URSS. 3, 205—217, 1935, Nr. 2/3. [S. 691.] *Verleger.*

H. C. Bhuyan. Effect of Light on Diamagnetic Susceptibilities. Nature 136, 872, 1935, Nr. 3448. Die Änderung der paramagnetischen Suszeptibilität der Ionen der Eisengruppe durch Licht wird nach Bose und Raha auf ein Freimachen des gewöhnlich festgelegten l -Moments zurückgeführt. Verf. untersucht dieselbe Frage an diamagnetischen Stoffen, und zwar an Dämpfen von Chlor, Brom und Jod. In allen Fällen wurde eine Erhöhung der diamagnetischen Suszeptibilität bei Belichtung beobachtet, wobei der infrarote Teil des Spektrums abgeschnitten war. Am roten und am violetten Ende nimmt die Steigerung ab und verschwindet schließlich. Eine Erklärung der Erscheinung kann noch nicht gegeben werden, zumal die Halogenmolekeln durch Lichtabsorption in zwei Atome mit $^2P_{3/2}$ - und $^2P_{1/2}$ -Zuständen aufgespalten werden, die beide paramagnetisch sein sollten, was eher eine Abnahme als eine Zunahme der diamagnetischen Suszeptibilität erwarten ließe. Die Wirkung scheint also, zumal man nur geringe Konzentrationen von Halogenatomen annehmen kann, auf einem anderen Vorgang zu beruhen. *O. v. Auwers.*

Fr. Hein und H. Regler. Optisch aktive Silberkomplexe. Naturwissensch. 23, 320, 1935, Nr. 20. Die Verf. stellen Silber-di-8-oxychinolin-komplexe her und weisen deren tetraedrischen Bau dadurch nach, daß sie diese Verbindung über das α -Brom-d-campher- π -sulfonat in zwei optisch aktive Isomere spalten. *Dede.*

Ernst Doehlemann und Hans Fromherz. Über die Lichtabsorption und Assoziation der Cadmium-, Zink- und Kupferhalogenide in wässriger Lösung. ZS. f. phys. Chem. (A) 171, 353—378, 1935, Nr. 5/6.

Die Bildung komplexer Ionen in den Lösungen von Cadmium-, Zink- und Kupferhalogeniden wird mittels der Absorptionsspektren untersucht. Um die Absorptionsspektren der einfachen hydratisierten Cadmium-, Zink- und Cupriionen festzustellen, wurde die Absorption ihrer Perchlorate gemessen. Die in konzentrierten wässrigen Lösungen von Cadmiumhalogenid oder von Cadmiumhalogenid mit einem Überschuß an Alkalihalogenid auftretenden Absorptionsbanden entsprechen den koordinativ gesättigten $[\text{CdHal}_4]^{2-}$ -Komplexen; beim Verdünnen werden diese Banden schwächer und rücken in dem Maße, wie sich Komplexe mit niedrigerem Halogengehalt bilden, weiter ins Ultraviolette. Analog verhält sich das Zinkjodid, während das Zinkchlorid sich wie ein Erdalkalichlorid verhält. Das Zinkbromid nimmt eine Zwischenstellung ein. Aus den Absorptionskurven der Cadmiumhalogenide und des Zinkjodids läßt sich der Assoziationsgrad schätzen. Die Tendenz zur Bildung der koordinativ gesättigten Komplexe steigt demzufolge in der Reihenfolge $\text{Zn} \rightarrow \text{Cd} \rightarrow \text{Hg}$ und bei den Anionen in der Reihenfolge $\text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$. Über die spektrale Lage der Absorptionsbanden bei koordinativ gesättigten Schwermetallhalogenokomplexen werden Regeln aufgestellt. Bei hochkonzentrierten Cuprihalogenidlösungen deuten neu auftretende Banden die Entstehung komplizierterer, mehrkerniger Komplexe an.

Dede.

W. A. Yager and S. O. Morgan. Transitions in Camphor and Chemically Related Compounds. I. Dipole Rotation in Crystalline Solids. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 2071—2078, 1935, Nr. 11. Die Untersuchungen der dielektrischen Eigenschaften werden auf d-Campher, dl-Campher, d-Campheranhydrid, Borneol, Iso-Borneol und Bornylchlorid ausgedehnt und ähnliche Vorgänge beobachtet, wie sie in Kristallen vieler zwei- und mehratomiger Moleküle auftreten. Unterhalb des Übergangs hat die Dielektrizitätskonstante einen sehr geringen Wert, und zwar ungefähr gleich dem Quadrat des optischen Brechungsindex. Das anormale dielektrische Verhalten wird auf die Rotation der Dipole zurückgeführt.

Verleger.

Addison H. White and S. O. Morgan. Transitions in Camphor and Chemically Related Compounds. II. Vibration of Atomic Groups. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 2078—2086, 1935, Nr. 11. Der Anstieg in der spezifischen Wärme des d-Camphers von $18 \text{ cal}^\circ/\text{C}/\text{Mol}$ beim Übergang bei -30° wird durch die Annahme einer starken intermolekularen Schwingung bei der Übergangstemperatur zu deuten versucht. Die bei den dielektrischen Versuchen von Morgan und Yager (siehe vorstehendes Ref.) beim Übergang auftretenden Anomalien werden nach Paulings Theorie der Molekülrotation in Kristallen erklärt, wobei angenommen wird, daß die der Rotation entgegenwirkenden Kräfte bei einem Übergang stark herabgedrückt werden. Die Erscheinungen der Gesamtpolarisation des d-Camphers in verdünnten Lösungen lassen sich durch die Annahme deuten, daß das Dipolmoment bei Zimmertemperatur kleiner und die Atompolarisation wesentlich größer ist, als früher angenommen wurde, und daß diese Polarisation bei Temperaturen unterhalb -10° abnimmt, sobald der Übergang zu dem mehr starren Molekül stattfindet. Ähnliche Erscheinungen wie bei d-Campher werden in den Kristallen der Cyclohexanderivate beobachtet, deren Kohlenstoffring in der cis-Form sehr biegsam, in der trans-Form relativ starr ist.

Verleger.

G. W. Wheland and Linus Pauling. A Quantum Mechanical Discussion of Orientation of Substituents in Aromatic Molecules. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 2086—2095, 1935, Nr. 11. Nach der Methode der „molecular orbitals“ wird eine quantitative Diskussion der Ladungsverteilung in aromatischen Molekülen durchgeführt, wobei den Induktions-, Resonanz- und Polarisations-

effekten besonders Rechnung getragen wird. Unter vernünftigen Annahmen ist die errechnete Ladungsverteilung für Pyridin, Toluol, Phenyltrimethylammonium, Nitrobenzol, Benzoesäure, Benzaldehyd, Acetophenon, Benzonitril, Furan, Tiophen, Anilin, Phenylsäure, Naphthalin und die Benzolhalogene in qualitativer Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. *Verleger.*

Francis W. Gray and James H. Cruickshank. Diamagnetic study of structure by a new plan. Trans. Faraday Soc. **31**, 1491—1510, 1935, Nr. 11 (Nr. 175). Paulings Theorie und Pascals Experimente werden verknüpft und eine Methode entwickelt, die es erlaubt, ganz exakt zwischen verschiedenen Strukturmöglichkeiten zu entscheiden, und die auf Fälle anwendbar ist, für die bisher noch keine Untersuchungsmethode bestand. Benzol, Naphthalin, die Carboxylgruppe, Wasser und Wasserstoffsuperoxyd ergeben eine nahezu quantitative Übereinstimmung mit diamagnetischen Daten. Die theoretische Bedeutung der von Pascal empirisch erhaltenen Regeln wird besonders hervorgehoben. *Verleger.*

Werner Kuhn. Gestalt und dielektrisches Verhalten fadenförmiger Zwitterionen in Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **175**, 1—16, 1935, Nr. 1/2. Das mittlere Abstandquadrat r_B^2 der Enden fadenförmiger in Lösung befindlicher Zwitterionen wird unter Berücksichtigung der zwischen den entgegengesetzt geladenen Moleküleenden wirkenden Anziehungskräfte statistisch berechnet. Es ergibt sich eine wenig rascher als proportional der Kettengliederzahl Z erfolgende Zunahme von r_B^2 mit wachsendem Z . Auch bei $Z = 25$ beträgt die Abweichung des bei Berücksichtigung der Anziehung gefundenen mittleren Abstandquadrates von dem bei Vernachlässigung der Anziehung gefundenen Abstandquadrates noch etwa 40 %. Es wird der Beitrag der in Lösung befindlichen Zwitterionen zur Polarisierung (Einfluß auf die Dielektrizitätskonstante der Lösung) ermittelt. Der Beitrag der Zwitterionen zur Polarisierung (Moment pro Volumeneinheit) ist derselbe, ob neben der Drehung der Zwitterionen bei festgehaltenem Abstand der Enden auch noch die Kompressions-Dilatationswirkung des angelegten Feldes auf das Ion berücksichtigt wird oder nicht. Der Umstand, daß auch bei Berücksichtigung der zwischen den entgegengesetzten Ladungen des Zwitterions wirkenden Anziehungskraft das mittlere Abstandquadrat r_B^2 ungefähr linear mit der Kettengliederzahl Z anwächst, ist in Übereinstimmung mit der experimentellen Feststellung, wonach dD/dc proportional Z ansteigt. Aus dem Zahlenwert des Proportionalitätsfaktors kann geschlossen werden, daß das innere Feld in wässriger Lösung und im Falle von Aminosäuren wesentlich schwächer als $4\pi\mathfrak{P}/3$ ist. *Verleger.*

J. Carrell Morris and Robert N. Pease. A Summary of Experimental Activation Energies of Elementary Reactions Between Hydrogen and the Halogens. Journ. Chem. Phys. **3**, 796—802, 1935, Nr. 12. Die vorliegenden experimentellen Ergebnisse über Reaktionen zwischen Wasserstoff und den Halogenen werden analysiert und Werte für die Aktivierungsenergien dieser Prozesse angegeben. Die Ergebnisse werden mit den errechneten Daten von Eyring und Wheeler (private Mitteilung) verglichen. Die Zahlenwerte stimmen verhältnismäßig gut überein, allerdings ergeben die Rechnungen meistens zu große Werte. Nach der Meinung der Verff. würde durch ein größeres Coulombsches Glied in den Berechnungen von Eyring und Wheeler eine noch bessere Übereinstimmung erzielt. *Verleger.*

E. Bright Wilson, Jr. Symmetry Considerations Concerning the Splitting of Vibration-Rotation Levels in Polyatomic Molecules. Journ. Chem. Phys. **3**, 818—821, 1935, Nr. 12. Die Wechselwirkung von

Schwingung und Rotation und vielleicht noch andere Effekte bewirken die entartete Aufspaltung der Energieniveaus der symmetrischen mehratomigen Moleküle in eine Zahl von Komponenten. Gewisse Einschränkungen liegen bei symmetrischen Molekülen mit einigen gleichen Atomen vor. Die maximale Zahl der Feinstrukturkomponenten, ihr Gewicht unter Berücksichtigung des Kernspins und die Auswahlregeln werden abgeleitet. Alle Überlegungen basieren nur auf Symmetriebetrachtungen, so daß die Größen der Aufspaltungen nicht angegeben werden können. Besonders die Kopplung von Schwingungen und Rotation kann benachbarte Energieniveaus in solch einem Maße aufspalten, daß die Komponente eines Niveaus nahezu mit einer Komponente eines anderen Niveaus zusammenfällt. Am Beispiel des CH_3F und des CH_4 werden die erhaltenen Ergebnisse geprüft. *Verleger.*

Paul C. Cross and L. O. Brockway. The Molecular Structures of Sulfur Dioxide, Carbon Disulfide, and Carbonyl Sulfide. Journ. Chem. Phys. 3, 821—824, 1935, Nr. 12. Nach der Elektronenbeugungsmethode wird die Struktur der Moleküle SO_2 , CS_2 und COS festgelegt und für die Abstände folgende Ergebnisse erzielt: SO_2 : $\text{S—O} = 1,46 \pm 0,02 \text{ \AA}$; CS_2 : $\text{C—S} = 1,54 \pm 0,03 \text{ \AA}$; COS : $\text{C—O} = 1,16 \pm 0,02 \text{ \AA}$; $\text{C—S} = 1,56 \pm 0,03 \text{ \AA}$. Die mit diesen Kernabständen verträglichen Bindungsmöglichkeiten werden diskutiert. *Verleger.*

Paul C. Cross. Thermodynamic Properties of Sulfur Compounds. II. Sulfur Dioxide, Carbon Disulfide, and Carbonyl Sulfide. Journ. Chem. Phys. 3, 825—827, 1935, Nr. 12. Aus Elektronenbeugungsergebnissen, Raman- und Ultrarotspektren werden die thermodynamischen Eigenschaften des Schwefeldioxyds, Kohlenstoffdisulfids und Carbonylsulfids bestimmt. Für die drei Moleküle SO_2 , CS_2 (*g*) und COS werden folgende Resultate erzielt: — $(F^0 - E_0^0)/T_{298,1} = 50,95; 48,28; 47,39$; $S_{298,1}^0 = 59,40; 56,84; 55,34$. Die freien Bildungsenergien des CS_2 (1) und COS bei $298,1^\circ \text{K}$ sind $+15,24$ und $-40,48 \text{ kcal}$. *Verleger.*

L. O. Brockway and Paul C. Cross. The Molecular Structure of Nickel Carbonyl. Journ. Chem. Phys. 3, 828—833, 1935, Nr. 12. Die Elektronenbeugungsuntersuchung am Dampf des $\text{Ni}(\text{CO})_4$ ergibt ein Molekülmodell, in dem die vier Carbonyl-Gruppen tetraederförmig um das Nickelatom angeordnet sind. $\text{Ni—Cl} = 1,82 \pm 0,03 \text{ \AA}$, $\text{C—O} = 1,15 \text{ \AA}$. Nach diesen Abständen besteht für die C—O -Bindung Resonanz zwischen Drei- und Zwei-Elektronenpaar Bindung und für die Ni—C -Bindung zwischen Ein- und Zwei-Elektronenpaar Bindung. Nickel-Carbonyl ist die erste quadricovalente Verbindung des neutralen Nickels, dessen Struktur festgelegt worden ist. *Verleger.*

Manfred Johnston and David M. Dennison. The Interaction between Vibration and Rotation for Symmetrical Molecules. Phys. Rev. (2) 48, 868—883, 1935, Nr. 11. Die anomale Feinstruktur der Ultrarot-Banden der symmetrischen Moleküle wird behandelt. Die Feinstruktur steht in einem nahen Zusammenhang mit einem inneren Drehimpuls von der Größe $\zeta \hbar/2\pi$. Für den Linienabstand bei axialen symmetrischen Molekülen wird $[(1 - \zeta)/c - 1/\lambda] \hbar/4\pi^2$ und bei Tetraedermolekülen $(1 - \zeta) \hbar/4\pi^2 \lambda$ angegeben. Eine ausführliche Berechnung der mit den \perp -Schwingungen ν_2 und ν_4 des axialen Moleküls YX_3 verbundenen inneren Drehimpulse schließt sich an. Die ζ werden als Funktion der Trägheitsmomente und der Potentialkonstanten angegeben. Die Summe $\zeta_2 + \zeta_4$ hat die Größe $C/2\lambda - 1$. Dieses Ergebnis wird auf die Moleküle NH_3 und ND_3 angewandt und die Linienabstände der Schwingung ν_2 und ν_4 berechnet. Weiter wird das Molekül vom Typus ZYX_3 behandelt und es ergibt sich, daß die Summe der ζ der drei —-Banden ν_2 , ν_4 und ν_6 gleich $C/2\lambda$ ist. Für das Trägheitsmoment C der Methylhalogenide (vom Fluorid bis zum Jodid) werden die Werte 5,61, 5,35,

5,44 und $5,44 \cdot 10^{-40}$ angegeben. Der Fehler beträgt ungefähr 5 %. Das ζ für die Oberschwingung $2\nu_i$ einer \perp -Frequenz ist $-2\zeta_i$, das ζ für $3\nu_i$ gleich ζ_i . Weiter wird die Kombinationssschwingung der zwei \perp -Frequenzen $\nu_2 + \nu_4$ untersucht und ein ζ von der Größe $-(\zeta_2 + \zeta_4) = 1 - C/2A$ erhalten. Dieses Ergebnis wird in zufriedenstellender Weise an den NH_3 - und CH_3Cl -Resultaten geprüft. Außerdem werden die ζ der Grundschwingungen ν_3 und ν_4 des Moleküls YX_4 abgeleitet. Es wird gezeigt, daß $\zeta_3 + \zeta_4 = 1/2$ ist. Aus der Lage der Grundschwingungsbanden und der Linienabstände ergibt sich das Trägheitsmoment A des Methans zu $5,47 \cdot 10^{-40}$. Schließlich werden noch die ζ der Oberschwingungen des YX_4 -Moleküls festgelegt. ζ für $2\nu_i$, $i = 3, 4$ ist $-\zeta_i$; ζ für die Kombinationsbande $\nu_3 + \nu_4$ gleich $-1/2(\zeta_3 + \zeta_4) = -1/4$. Die experimentellen Ergebnisse an den Oberbanden des Methans sind hiermit in guter Übereinstimmung. Weniger exakt geben diese Ausdrücke die Verhältnisse beim Silan (SiH_4) wieder. Hier spielen wahrscheinlich höhere Störungslieder eine größere Rolle. In einer Korrekturbemerkung geben Verff. noch an, daß A. H. Nielsen und H. H. Nielsen die zwei Oberschwingungsbanden des Methans $\nu_1 + \nu_4$ und $\nu_3 + \nu_4$ auflösen konnten und für die Linienabstände 5,3 und $13,5 \text{ cm}^{-1}$ finden. Nach der hier entwickelten Theorie ist die Größe für $\nu_1 + \nu_4 = 5,4 \text{ cm}^{-1}$ und für $\nu_3 + \nu_4 = 12,6 \text{ cm}^{-1}$. *Verleger.*

J. M. Jackson and A. Howarth. Exchange of Energy Between Diatomic Gas Molecules and a Solid Surface. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **152**, 515—529, 1935, Nr. 877. Die von Jackson und Mott entwickelte Theorie des Akkommodationskoeffizienten wird auf Gase aus zweiatomigen Molekülen erweitert. Insbesondere werden zwei Grenzfälle diskutiert, nämlich 1. wird das Gasmolekül als Oszillator und 2. als ebener Rotator behandelt. In dem ersten Fall kann der Austausch von Energie zwischen der Rotation des Gasmoleküls und der Schwingung der festen Oberfläche vernachlässigt werden, in dem zweiten ist der Rotationseffekt sehr klein für Wasserstoff und größer für Sauerstoff. Der Energieaustausch ist um so größer, je größer das Trägheitsmoment des Gasmoleküls ist. *Verleger.*

Catherine G. Le Fèvre and Raymond J. W. Le Fèvre. Relation between Molecular Orientation Polarisation of Substances in the Liquid, Dissolved, and Gaseous States. *Journ. chem. soc.* 1935, S. 1747—1751, Dez. Die von den Verff. angegebene Beziehung zwischen den Polarisationen (${}_0P_1$ und ${}_0P_2$) und den Dielektrizitätskonstanten (ϵ_1 und ϵ_0): ${}_0P_1/{}_0P_2 = K(\epsilon_0 + 2)/(\epsilon_1 + 2)$ wird mit Hilfe neuer Messungen und aus der Literatur gesammelter Ergebnisse an einer großen Reihe von Substanzen geprüft. Es zeigt sich, daß die angegebene Regel nicht allgemein gültig ist. *Verleger.*

F. L. Arnot and J. C. Milligan. The Formation of Mercury Molecules. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 359—378, 1936, Nr. 879. Zweiatomige Quecksilbermolekül-Ionen werden durch magnetische Analyse der in Quecksilberdampf durch Elektronenstoß erzeugten Ionen beobachtet. Durch Druckvariation kann gezeigt werden, daß die Molekülionen durch einen sekundären Prozeß entstanden sind. Sie treten bei 9,5 Volt auf. Da dieser Wert niedriger liegt als das Atom-Ionisationspotential, muß das Molekülion durch Anlagerung eines angeregten Atoms an ein normales Atom nach dem Prozeß $\text{Hg}^* + \text{Hg} \rightarrow \text{Hg}_2^+ + \epsilon$ entstanden sein. Mit zunehmender Elektronenenergie durchläuft die Molekülionisation vom Nullwert bei 9,5 Volt ein Maximum bei 11,5 Volt, fällt zu einem Minimum bei 14 Volt, erreicht ein zweites Maximum bei ungefähr 40 Volt und fällt wieder ab bis 200 Volt. Die optischen Anregungsfunktionen für die Zustände oberhalb 9,5 Volt zeigen, daß das 11,5 Volt-Maximum einer Triplettanregung und das bei ungefähr 40 Volt liegende Maximum hauptsächlich einer Singulettanregung des das Molekülion bildenden Atoms zugeschrieben werden muß. Nach Winans Angabe über die Dissoziations-

energie des normalen Moleküls folgt für das Ionisationspotential des Moleküls 9,65 Volt. Die Bildung von Molekülen durch Anlagerung eines angeregten Atoms an ein normales Atom klärt zwangsläufig die „chemische“ Nichtexistenz und die „bandenspektroskopische“ Existenz dieses Moleküls, denn, wenn die Atome nicht durch Licht oder Elektronenstoß angeregt werden, bleibt der Dampf praktisch einatomar.

Verleger

P. C. Capron. La conversion de l'ortho-para hydrogène sous l'action des particules α . Ann. de Bruxelles (B) 55, 222—236, 1935, Nr. 3. Die Umwandlung des Para-Wasserstoffs unter dem Einfluß von α -Teilchen und in Gegenwart von Quecksilberdampf wird bei Zimmertemperatur untersucht. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist der Para-Wasserstoff-Konzentration und dem Emanationsgehalt proportional. Unter der Annahme, daß der atomare Wasserstoff die Reaktion hervorruft, kann die Gleichgewichtskonzentration des durch die α -Teilchen gebildeten atomaren Wasserstoffs berechnet werden. Beträgt die mittlere Lebensdauer eines Wasserstoffatoms ungefähr 0,2 sec, so werden ein bis zwei Wasserstoffatome durch ein Ionenpaar gebildet. Das Verhältnis M/I ist der Para-Wasserstoff-Konzentration proportional und unabhängig von der Strahlungsintensität. Bei der Temperatur der flüssigen Luft konnte keine Para-Wasserstoffbildung beobachtet werden. Dies ist in Übereinstimmung mit dem Reaktionsschema: ${}_0\text{H}_2 + \text{H} \rightleftharpoons \text{p}_\text{H}_2 + \text{H}$.

Verleger

C. Manneback. Calcul partiel de la fonction potentielle de la molécule de benzène dans l'hypothèse de la symétrie hexagonale plane. Ann. de Bruxelles (B) 55, 237—252, 1935, Nr. 3. Aus der Berechnung der numerischen Werte einer gewissen Zahl von Koeffizienten der Potentialfunktion des Benzolmoleküls läßt sich mit größter Wahrscheinlichkeit folgern, daß die Atome dieses Moleküls in einem regulären ebenen Sechseck angeordnet sind. Die erhaltenen Werte lassen sich mit den seitherigen Vorstellungen über die Valenz- und Deformationskräfte gut vereinigen.

Verleger

Helmut Harms. Dichte und Molekularpolarisation von Menthol und Borneol. ZS. f. phys. Chem. (B) 30, 440—442, 1935, Nr. 5/6. Von benzolischen Lösungen von l-Menthol und l-Borneol wurden bei 7° C im Konzentrationsbereich von 0,1 bis 0,9 Mol/Liter die Dichte und die Molekularpolarisation bestimmt. Unter der Annahme, daß die Atompolarisation 15 % der Elektronenverschiebungspolarisation beträgt, ergeben sich daraus die Momente zu $1,62 \pm 0,03$ bzw. $1,65 \pm 0,03$ D. Die gleichen Momentwerte wurden bei 30° erhalten. Die mit wachsender Konzentration zunehmende Assoziation der beiden Alkohole ist aus dem Verlauf von Dichte und Polarisation deutlich zu erkennen.

Fuchs

C. G. Le Fèvre and R. J. W. Le Fèvre. The Dipole Moments of cyclo-Hexa-1:4-dione, cyclopentadienebenzoquinone, Benzoquinone, Carbon Suboxide and Carbonyl Chloride. Journ. chem. soc. 1935, S. 1696—1701, Dez. 1, 4-Cyclohexandien besteht aus einer Gleichgewichtsmischung von Cis- und Trans-Form. Das Dipolmoment ergab sich zu 1,2 D, woraus Verff. den Anteil der Cis-Form bei 25° C zu 9 % berechnen. Das Vorliegen der Enolform kommt nach den Refraktionswerten nicht in Betracht. Unter der Annahme, daß im Cyclo-Pentadien-Benzochinon die Carbonylgruppen in Cis-Stellung stehen, berechnet sich aus dem Momentwert 1,39 der Winkel zwischen diesen Gruppen zu 150°. Für p-Benzochinon wurde (auch in Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmittel) der deutlich von Null verschiedene Wert 0,69 D gefunden, der durch eine Störung der ebenen Konfiguration durch Stöße der Lösungsmittelmoleküle verursacht sein soll. Für Kohlenoxyd ist nach dem Dipolmoment ($\mu = 0,7$) das

Bestehen einer Ringform auszuschließen. Aus dem für Phosgen gefundenen Wert 0,7 (in Tetrachlorkohlenstoff bei 0°) berechnet sich der Winkel zwischen den beiden C—Cl-Valenzen zu etwa 120°. Als Lösungsmittel diene, soweit nicht anders angegeben, Benzol, die Meßtemperatur betrug 25°.

Fuchs.

G. Baddeley, G. M. Bennett, S. Glasstone and Brynmor Jones. The Polar Effects of the Halogens in Aromatic Combination. Journ. chem. soc. 1935, S. 1827—1830, Dez. Hinsichtlich des polaren Einflusses der Halogene in aromatischen Verbindungen auf die Dissoziationskonstante und Geschwindigkeitskonstante der Moleküle (betrachtet werden: Phenol-, Anilin- und Benzylchlorid-Halogenide) sind zu unterscheiden: der induktive, der „mesomere“ und der „elektromere“ Effekt. Der induktive Effekt kann von den anderen durch Vergleich von m- und p-substituierten Verbindungen unterschieden werden, während sich der mesomere Effekt vor allem aus der Betrachtung der Dipolmomente erkennen läßt. In allen drei Fällen nimmt der Einfluß in der Reihenfolge F, Cl, Br, J ab. Hierzu kommt noch der Einfluß der Polarisierbarkeit der Bindung C-Substituent, dessen Größe in der Reihenfolge J, Br, Cl, F, fällt.

Fuchs.

F. C. Frank. Dipole Induction and the Solvent Effect in Dipole Moment Measurements. Proc. Roy. Soc. London (A) 152, 171—196, 1935, Nr. 875. Neben einem allgemeinen Überblick über die bisher von verschiedenen Autoren angestellten Überlegungen zur Erklärung des Lösungsmiteleinflusses auf die Größe der gemessenen Momente bringt Verf. in Fortführung der Vorstellungen von Weigle und von Higasi formelmäßige Darstellungen dieser Zusammenhänge. Als wichtigstes Ergebnis der Arbeit ist die Erkenntnis, daß eine allgemein gültige Beziehung nicht aufgestellt werden kann, zu nennen; vielmehr sind die verschiedenen Dipolsubstanzen hinsichtlich der Art und der Größe des Lösungsmiteleinflusses gemäß ihrer geometrischen Form in verschiedene Klassen einzuteilen. Die früher von anderen Autoren angegebenen Formeln beziehen sich nur auf eine solche bestimmte Molekülklasse. In diesem Zusammenhang werden ferner Betrachtungen angestellt über: Änderung des Dipolmoments in homologen Reihen, Anziehung von dipollosen Lösungsmittelmolekülen durch die Dipolkräfte von Dipolmolekülen, Einfluß von anisotropen und von polaren Lösungsmitteln, Zusammenhang zwischen Dielektrizitätskonstante wässriger Lösungen von Zwitterionen und der Struktur dieser Ionen, Form der Dispersionskurve in polaren Flüssigkeiten.

Fuchs.

A. Jagielski et J. Wesolowski. Beitrag zur Kenntnis der dielektrischen Polarisation konzentrierter Lösungen. Bull. inst. Acad. Polon. (A) 1935, S. 260—269, Nr. 5/6. Die Konzentrationsabhängigkeit der Molekularpolarisation P einer in einem dipollosen Lösungsmittel gelösten Dipolsubstanz kann nach Sugden dargestellt werden durch $P = -ax + b$, worin $x = (\epsilon_x - 1)/(\epsilon_x + 2)$ ist und ϵ_x die Dielektrizitätskonstante der jeweiligen Lösung bedeutet. Durch Extrapolation der bei verschiedenen Konzentrationen erhaltenen (P, x)-Werte auf $x = 0$ (also $\epsilon_x = 1$) ergibt sich die Größe b (= Gesamtpolarisation des gelösten Stoffes), während die Extrapolation auf $x = 1$ ($\epsilon_x = \infty$) die Verschiebungspolarisation der gelösten Substanz ($= b - a$) liefert. Aus Messungen an benzolischen Lösungen wurden so folgende Werte erhalten: o-Nitranilin $a = 338,8 \text{ cm}^3$, $b = 514,5 \text{ cm}^3$, Dipolmoment $\mu = 4,01 \text{ D}$; o-Nitrotoluol 374,7 bzw. 442,2 bzw. 4,22; o-Chlornitrobenzol 488,0 bzw. 567,1 bzw. 4,82; p-Chlornitrobenzol 204,8 bzw. 239,7 bzw. 3,12; Äthyläther 11,47 bzw. 59,78 bzw. 0,74.

Fuchs.

Pierre Trunel. Moment électrique permanent et structure du pentachlorure de phosphore. C. R. 202, 37—39, 1936, Nr. 1. Die Molekularpolarisation von Phosphorpentachlorid ergab sich — im Gegensatz zu

früheren Messungen — sowohl in Schwefelkohlenstoff wie in Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmitteln bei 25° übereinstimmend zu 51 cm³, woraus sich ein Dipolmoment von 0,8 D berechnet. Das Molekül ist also unsymmetrisch gebaut. Ob diese Unsymmetrie jedoch durch eine ungleichartige Bindung der fünf Chloratome oder durch ein nichtplanar Molekülmodell zu erklären ist, läßt sich aus der Momentmessung allein nicht entscheiden.

Fuchs

B. Ormont. Valence maximale des éléments et structure des atomes. (III.) Dépendance de la stabilité des hydrures à liaison homopolaire de la structure et de la valence de leurs atomes centraux. Acta Physicochim. URSS. 2, 533—546, 1935, Nr. 4. Verf. betrachtet die chemischen Eigenschaften von Verbindungen, zu deren Erklärung er außer der Elektronenzahl der Hauptvalenzen noch die Hauptquantenzahl der Elektronenbahnen sowie die asymmetrischen Elektronen heranzieht. Die Ergebnisse werden auf die homöopolaren Hydride angewandt.

Tollert.

G. W. Brindley and F. E. Hoare. The Diamagnetic Susceptibilities of Salts Forming Ions with Inert Gas Configurations. II. The Alkaline Halides. Proc. Roy. Soc. London (A) 152, 342—353, 1935, Nr. 876. Die Untersuchung der diamagnetischen Salze mit Edelgaskonfiguration (siehe F. E. Hoare, Proc. Roy. Soc. (A) 147, 88, 1934, diese Ber. 16, 774, 1935) wurden nach der schon beschriebenen Methode fortgesetzt. Der einzige Stoff, der von den 20 Salzen im anhydrischen Zustand nicht gemessen werden konnte, war LiI, hierzu mußte die Suszeptibilität des Kristallwassers besonders berücksichtigt werden, es soll jedoch versucht werden, dieses Salz anhydrisch herzustellen und zu messen. Die Ergebnisse sind:

	LiF	LiCl	LiBr	LiI	NaF	NaCl	NaBr	NaI	KF	KCl
$- \chi \cdot 10^6$:	10,1	23,3	34,0	50 (?)	15,6	30,2	41,1	57,0	23,6	38,8
	$\pm 0,04$	$\pm 0,11$	$\pm 0,16$		$\pm 0,19$	$\pm 0,14$	$\pm 0,23$	$\pm 0,23$	$\pm 0,06$	$\pm 0,09$
	KBr	KI	RbF	RbCl	RbBr	RbI	CsF	CsCl	CsBr	CsI
$- \chi \cdot 10^6$:	49,2	65,7	31,9	46,4	56,4	72,2	44,5	56,7	67,2	82,6
	$\pm 0,17$	$\pm 0,22$	$\pm 0,16$	$\pm 0,21$	$\pm 0,21$	$\pm 0,62$	$\pm 0,21$	$\pm 0,19$	$\pm 0,26$	$\pm 0,18$

Die Übereinstimmung mit den bisher vorliegenden Beobachtungen, insbesondere den Messungen von Hocart und Gray und Farquharson sind gut. Das Additionsgesetz ist mit Ausnahme der Salze LiCl, LiBr und LiI bzw. CsCl, CsBr und CsI innerhalb der Meßgenauigkeit erfüllt. Die Ursachen für die Abweichungen werden diskutiert, sie sind bedingt bei den Li-Verbindungen durch den ungewöhnlich kleinen Abstand der negativen Ionen und bei den Cs-Verbindungen durch eine Änderung der Kristallstruktur.

v. Harlem.

Adalbert Farkas and Ladislas Farkas. Experiments on Heavy Hydrogen. V. The Elementary Reactions of Light and Heavy Hydrogen. The Thermal Conversion of Deuterium and the Interaction of Hydrogen and Deuterium. Proc. Roy. Soc. London (A) 152, 124—151. 1935, Nr. 875. Im Temperaturbereich von 850 bis 1000° abs. und in einem Druckbereich von 3 bis 74 mm Hg geht die Rückverwandlung des o-D₂ und die Wechselwirkung zwischen H₂ und D₂ in der homogenen Gasphase entsprechend dem atomaren Mechanismus $D + o\text{-D}_2 \rightleftharpoons p\text{-D}_2 + D$ und $D + H_2 \rightleftharpoons HD + H$; $H + D_2 \rightleftharpoons HD + D$ vor sich. Die Rückverwandlung des o-D₂ geht 2,4 mal langsamer vor sich als die entsprechende des p-H₂ und die Wechselwirkung von H₂ und D₂ ist 1,5 mal langsamer als die thermische p-H₂-Rückverwandlung. Bei der o-D₂-Rückverwandlung ist die geringere Geschwindigkeit hauptsächlich auf die veränderte Stoßzahl und Konzentration der D-Atome zurückzuführen; die Aktivierungsenergie

der Reaktion $D + D_2 = D_2 + D$ ist nur um 0,5 kcal höher als die für $H + H_2 \rightleftharpoons H_2 + H$. Die verringerte Reaktionsgeschwindigkeit bei der Wechselwirkung von H_2 und D_2 ist dadurch bedingt, daß die Aktivierungsreaktion für die Teilreaktion $H + D_2 \rightleftharpoons HD + D$ 1,7 kcal höher ist als für $D + H_2 \rightleftharpoons HD + H$. Dieses Verhalten wird dadurch erklärt, daß die aktivierten Komplexe HHH, DHH, HDD und DDD ähnlich wie die Moleküle H_2 , HD und D_2 Nullpunktsenergien besitzen; betrachtet man die möglichen Schwingungen in solchen aktivierten Komplexen, so läßt sich ein Schema von Energieniveaus finden, das mit allen experimentellen Befunden im Einklang steht.

Justi.

Adalbert Farkas and Ladislas Farkas. Experiments on Heavy Hydrogen. VI. The Ratio of the Magnetic Moment of the Proton to the Magnetic Moment of the Deuteron. Proc. Roy. Soc. London (A) **152**, 152—157, 1935, Nr. 875. Die Verff. haben die Geschwindigkeit der Rückverwandlung von o- D_2 in normalen Diwasserstoff in der Gegenwart von Sauerstoff im Temperaturbereich von 83 bis 293° abs. untersucht. Die aus den Versuchen abgeleiteten Geschwindigkeitskonstanten werden mit den entsprechenden Werten für die Rückverwandlung des p- H_2 in n- H_2 verglichen; aus dem Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten berechnet man mit Hilfe einer von Kalckar und Teller entwickelten Theorie das Verhältnis der magnetischen Momente von Proton und Deuteron zu $3,96 \pm 0,11$.

Justi.

Henry Eyring, Harold Gershinowitz and Cheng E. Sun. The Absolute Rate of Homogeneous Atomic Reactions. Journ. Chem. Phys. **3**, 786—796, 1935, Nr. 12. Die absolute Rekombinationsbeziehung von drei Wasserstoffatomen wird theoretisch behandelt. Der Einfluß der Rotation wird diskutiert. Die theoretischen Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den experimentellen Daten von Steiner (Trans. Faraday Soc. **31**, 623, 1935) und von Amdur (Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 856, 1935). Eine unmittelbare Folge der Theorie ist, daß Energieübertragung nur zwischen den Teilchen stattfindet, die miteinander reagieren können; freie Atome sind wirksamer als Moleküle. Die entwickelte Methode ergibt ein klares Bild der katalytischen Prozesse und bildet die Grundlage für eine ausreichende Diskussion des Problems der Energieübertragung.

Verleger.

G. Kortüm. Das optische Verhalten gelöster Ionen und seine Bedeutung für die Struktur elektrolytischer Lösungen. I. Temperaturgang und Salzeffekte in der Lichtabsorption des 2,4-Dinitrophenolats. ZS. f. phys. Chem. (B) **30**, 317—355, 1935, Nr. 5/6. Die Tatsache, daß selbst in hohen Verdünnungen die Debye-Hückel'schen Grenzesetze keine allgemeine Gültigkeit haben, hat zur Aufstellung einer Reihe von Hilfshypothesen teils physikalischer, teils mehr chemischer Natur geführt, die aber den immer wieder beobachteten individuellen Ioneneigenschaften ebenso wenig gerecht werden. Nach einer Reihe von Beobachtungen verschiedener Verff. scheinen die individuellen Ioneneigenschaften aus Wechselwirkungen der Ionen mit dem Lösungsmittel erklärbar zu sein. Bei den nahen Beziehungen der Hydratationsenergie zu manchen individuellen Eigenschaften, wie Löslichkeit, Lösungswärme, Hydratbildung, Siedepunkt und Sublimationswärmen analoger Salze versprechen Untersuchungen in dieser Richtung besonders aufschlußreiche Ergebnisse. Die besonders von Bjerrum betonte strenge Gültigkeit des Beerschen Gesetzes zeigte eine weitgehende Unabhängigkeit des optischen Verhaltens gelöster Elektrolyte gegen die Coulomb'schen Kräfte. Durch die kürzlich von G. Kortüm und H. v. Halban entwickelte große Verfeinerung der Absorptionsmessung (siehe diese Ber. **16**, 2396, 1935) hat sich nun die Frage ergeben, ob der Begriff der optischen Konstanz auch dann bestehen bleibt, wenn die Meßgenauigkeit so wesent-

lich weiter getrieben wird. Zur Prüfung dieser Frage benutzt der Verf. das 2, 4-Dinitrophenol. Da dieser Körper außer dem stark polierbaren Benzolkern mehrere starke Dipolgruppen enthält, so ist mit einer kräftigen Einwirkung äußerer Einflüsse auf den Chromophor zu rechnen. Es werden die Wirkungen einer Anzahl von Salzen in steigender Konzentration auf das Absorptionsspektrum untersucht. Dabei hat sich ergeben, daß eine optische Konstanz bis weit in jene Konzentrationen, bei denen andere von elektrostatischen Kräften beeinflussbare Ioneneigenschaften einen deutlichen Gang aufweisen, tatsächlich besteht. Die bei höheren Konzentrationen der Salzzusätze ($c > 0,01$) beobachtete Bandenverschiebung ist für die einzelnen Salze durchaus individuell und zeigt keine Beziehung zum Gang der Aktivitätskoeffizienten. Aus der beobachteten spezifischen Kationen- und Anionenwirkung wird auf den entscheidenden Einfluß der Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel geschlossen, und diese Auffassung wird auch durch andere optische Untersuchungen gestützt. *Dede.*

Jacques Yvon. Les fluctuations en densité au point critique. C. R. 201, 1099—1102, 1935, Nr. 23. Die nach den Arbeiten von Smoluchowsky (vgl. J. Cabannes, La diffusion moléculaire de la lumière, Paris 1929) sich ergebenden Dichteschwankungen, die zum Teil für die Brechungs- und Diffusionserscheinungen ohne Änderung der Wellenlänge verantwortlich zu machen sind, werden nach der vom Verf. gegebenen Theorie (J. Yvon, La théorie statistique des fluides et l'équation d'état, Paris 1935) zu deuten versucht. *Verleger.*

Karl Herrmann. Röntgenuntersuchungen an kristallinen Flüssigkeiten. V. ZS. f. Krist. 92, 49—81, 1935, Nr. 1/2. Das Untersuchungsmaterial besteht in der Hauptsache aus Abkömmlingen der Zimtsäure. Bei einer solchen war schon früher (diese Ber. 13, 1668, 1932) außer den charakteristischen Röntgenbildern der nematischen und der smektischen Phase ein weiteres Diagramm gefunden worden, das auf eine Ordnung der Moleküle innerhalb der „smektischen Ebenen“ schließen ließ. — Dieser Befund wird nun an einer Reihe ähnlicher Substanzen durch systematische Röntgenaufnahmen in dem ganzen Temperaturbereich der mesomorphen Phasen nachgeprüft. Die Kreuzgitterordnung in den smektischen Ebenen wird bei allen Zimtsäureverbindungen, wenn auch teilweise nur beim Abkühlen wiedergefunden, jedoch zeigt sich im Röntgenbild ein allmählicher Übergang von dieser Ordnung zu der normalen Unordnung innerhalb der smektischen Ebenen. Optisch wird in dieser Gegend meist eine Art Übergangspunkt beobachtet, häufig aber bei einer etwas tieferen Temperatur, wo das Röntgenbild noch keine Veränderung zeigt. Der Verf. glaubt aber, für die beiden Anordnungen der Moleküle in den smektischen Ebenen die Bezeichnung Phasen in Anspruch nehmen zu sollen, er zählt also im ganzen drei kristallinflüssige Phasen (zwei smektische und eine nematische) und diskutiert den allmählichen Übergang zwischen den beiden ersteren vom Standpunkt einer „Auflösungshypothese“ bzw. einer „Störungs- und Zerkleinerungshypothese“, ohne zwischen beiden zu entscheiden. *Kast.*

R. L. Müller und C. V. Weinstein. Untersuchung der Lösungsgeschwindigkeit von Alkaliborgläsern. Acta Physicochim. URSS. 3, 465—502, 1935, Nr. 4. Zum Zwecke der Klärung der physikalischen Beschaffenheit der Lösungsgeschwindigkeit bei Alkaliborgläsern sind zahlreiche Versuche angestellt, über die sehr ausführlich berichtet wird. Es ergab sich, daß das früher bei ein und derselben Alkalikonzentration festgestellte Zusammenfallen des Beginns des Sturzes der Lösungsgeschwindigkeit und des Beginns der Zunahme der molaren elektrischen Leitfähigkeit ein rein zufälliges ist. Letztere ist abhängig von der Zusammensetzung, der Sturz der Lösungsgeschwindigkeit aber durch die physi-

kalischen Lösungsbedingungen (Temperatur und Rührgeschwindigkeit). Verff. heben hervor, daß die Auflösung von Borgläsern in Wasser (Mollruh für $\text{M}_2\text{B}_2\text{O}_7$ ~ 0,5) zweifellos keinen Diffusionscharakter trägt. *H. Ebert.*

F. L. Hopwood and J. T. Phillips. Chemical Action caused by Neutrons and Gamma Rays and the Effects of these Agents on Colloids. *Nature* **136**, 1026, 1935, Nr. 3452. Verff. untersuchten die Wirkung von Neutronen und γ -Strahlen auf chemische Reaktionen und auf Kolloide. Im ersten Falle handelte es sich um die Oxydation von Kaliummetabisulfit und Natriumbisulfit und die Entwicklung von Wasserstoffperoxyd. Eine reine γ -Strahlenquelle erwies sich als weniger wirksam als eine gleich starke, noch Neutronen emittierende γ -Strahlung. Im zweiten Falle handelte es sich um Hydrosole von Ag, Au, die Sulfide von As und Cd und V_2O_5 und $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Hier zeigte sich, daß eine γ -Strahlen und Neutronen emittierende Strahlungsquelle die Stabilität der negativ geladenen Kolloide erhöhte und die der positiv geladenen Kolloide verminderte. Eine reine γ -Strahlung gleicher Intensität war auch hier weniger wirksam. *Tollert.*

G. Raymond Hood and Leonard P. Hohlfelder. The viscosity and fluidity of lithium chloride in acetone solution. *Journ. phys. chem.* **38**, 979—986, 1934, Nr. 7. Die Viskositätsmessungen an Lithiumchloridlösungen in Aceton wurden bei 18 und 25° ausgeführt. Die Konzentrationen schwankten zwischen 0,004 und 0,274 mol. Die Wege zur Erzielung eines hohen Reinheitsgrades des benutzten Lithiumchlorids und Acetons werden beschrieben. Das Verhältnis von Konzentration zu Viskosität ist hauptsächlich durch drei Faktoren bestimmt: Erstens die interionigen Kräfte, zweitens die Solvation und drittens, diese überlagernd, die Veränderung im Assoziationsgrad des Lösungsmittels bedingt durch die Kraftfelder der gelösten Ionen. *Dede.*

W. J. Svrbely and J. C. Warner. The Critical Increment of Ionic Reactions. Influence of Dielectric Constant and Ionic Strength. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 1883—1886, 1935, Nr. 10. Im Rahmen der Untersuchungen über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Geschwindigkeit von Ionenreaktionen und unter der Voraussetzung, daß die Reaktionsgeschwindigkeit nur von der Temperatur, den Dielektrizitätskonstanten und der Ionenstärke abhängt, bringen Verff. Gleichungen, die den Einfluß der Dielektrizitätskonstanten und Ionenstärke auf die Aktivierungsenergie zeigen. Die Ableitungen werden durch Messung der Reaktionsgeschwindigkeit von Ammonium- mit Cyanionen in Wasser von 30 bis 70° C und in wässrigem Methylalkohol bei konstant gehaltener Dielektrizitätskonstante bestätigt. Versuchsanordnung, Herstellung und Reinigung der Substanzen wie bei Warner und Stitt: *Journ. Amer. Chem. Soc.* **55**, 4807, 1933. *Lüder.*

Y. Björnsthål. Untersuchungen über die Extinktion von mesomorphen Flüssigkeiten im Magnetfeld. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **175**, 17—37, 1935, Nr. 1/2. Verff. hat die Änderung der Lichtextinktion von einigen mesomorph-nematischen Flüssigkeiten im magnetischen Felde gemessen. Untersucht wurden Schmelzen von p-Azoxyanisol, von p-Azoxyphenetol und p-Azoxyanisolphenetol. Die schon früher vom Verff. gefundenen Ergebnisse, daß die Extinktion nicht eindeutig durch die Temperatur bestimmt ist und daß die Schwankungen der Meßergebnisse auf Schlieren beruhen, wurden durch die Messungen der Extinktion im transversalen magnetischen Felde bestätigt. Wenn man von dem Ausgleich der Schlieren absieht, scheint die Extinktion im transversalen Felde unverändert zu sein. Dichroismus ist im Magnetfeld nicht vorhanden. Die Depolarisation des linear polarisierten Lichtes durch die Flüssigkeit wurde im Magnetfeld verändert.

Im longitudinalen magnetischen Felde nimmt die Extinktion mit der Feldstärke ab, um sich einem Sättigungswert zu nähern. Verf. hat weiter den Einfluß der Temperatur, der Wände und der Wellenlänge des Lichtes untersucht und gewisse Anomalien nachgewiesen. Bezüglich der Lichtextinktion in mesomorphen Flüssigkeiten wurde schon frühzeitig die Meinung ausgesprochen, daß es sich um Lichtstreuung durch ein trübes Medium handelt und nicht um eigentliche Absorption; nach den Messungen des Verf. beruht die Extinktion in dem Spektralgebiet 546 bis 600 m μ größtenteils auf der Diffusion des Lichtes, d. h. auf Brechung und Reflexion, hervorgerufen und modifiziert durch die Diskontinuitäten der Brechungsindizes, welche den Schwarmgrenzen entsprechen. Verf. erörtert zum Schluß die Bedeutung seiner Meßergebnisse für die Beurteilung der verschiedenen Theorien über die Struktur der mesomorphen Flüssigkeiten. Die experimentellen Ergebnisse nach der Schwarmtheorie zu erklären ist mit Schwierigkeiten verbunden; will man die Schwarmtheorie beibehalten, so ist man gezwungen, komplizierte Annahmen über die Struktur der Schwärme zu machen und ihre gegenseitige Einwirkung zu berücksichtigen.

Szivessy.

G. Ammon und R. Ammon. Über Diffusionen in Gelatine und rhythmische Fällungen von Magnesiumhydroxyd. Kolloid-ZS. **73**, 204—219, 1935, Nr. 2. Zur Prüfung der verschiedenen gefundenen Gesetzmäßigkeiten wurde die rhythmische Fällung von $Mg(OH)_2$ in mit Gelatine gefüllten Röhren unter Zusatz von Bromthymolblau zur Gallerte sowie unter Verwendung von Schellbach-Büretten untersucht. Die Versuche zeigten, daß das Diffusionsgesetz für das Eindringen des NH_3 , das Diffusionsgesetz für das Vorschreiten der Niederschlagsbildung und das Abstandsgesetz nur eine beschränkte Gültigkeit besitzen. Die Abhängigkeit der in diesen drei Gesetzen auftretenden Konstanten vom Gelatinegehalt des Gels und der zugesetzten Menge des $MgCl_2$ wurde untersucht. Zwischen der Viskosität der Gele und den verschiedenen Konzentrationsbedingungen ergaben sich gesetzmäßige Zusammenhänge, die einen Schluß auf die Diffusionsleitfähigkeit des NH_3 zuließen. Zwischen der Diffusion des NH_3 von oben nach unten und der von unten nach oben ergaben sich bei gleichen Konzentrationsbedingungen Unterschiede. Die von Schleussner zur Berechnung der Ordnungsnummer eines Ringes abgeleitete Formel wurde nicht bestätigt. Dagegen konnte die von Michaleff, Nikiforoff und Schemjakin gefundene Gesetzmäßigkeit, nach der das Produkt aus der durchschnittlichen Geschwindigkeit des Diffusionsfeldes und der mittleren Entfernung zweier aufeinander folgender Schichtungen konstant ist, bestätigt werden, aber nicht die von Christiansen und Wolff theoretisch begründete Forderung, daß das genannte Produkt für alle Konzentrationsbedingungen den gleichen Wert hat, es erwies sich vielmehr als abhängig von den Abstandsquotienten. Es scheint jedoch, daß das Produkt aus der Augenblicksgeschwindigkeit des Vorschreitens der Niederschlagsbildung an einer Ringentstehungsstelle und dem zugehörigen Abstand zweier benachbarter Schichtungen eine konstante, von den Konzentrationsbedingungen unabhängige Größe ist.

v. Steinwehr.

J. D. Bernal, E. Djaltova, I. Kasarnowsky, S. Reichstein and A. G. Ward. The Structure of Strontium and Barium Peroxides SrO_2 and BaO_2 . ZS. f. Krist. **92**, 344—354, 1935, Nr. 5/6.

H. Espig. Der synthetische Smaragd. ZS. f. Krist. **92**, 387—391, 1935, Nr. 5/6.

E. Schiebold. Vergleichende Untersuchungen an natürlichen und synthetischen Smaragdkristallen. ZS. f. Krist. **92**, 435—473, 1935, Nr. 5/6.

Scheel.

L. W. McKeehan and Harold J. Hoge. Etch Planes of Tin. *ZS. f. Krist.* **92**, 476—478, 1935, Nr. 5/6.

E. G. Cox and K. C. Webster. An X-Ray of some Non-planar Coordination Compounds of Bivalent Nickel. *ZS. f. Krist.* **92**, 478—480, 1935, Nr. 5/6.

Scheel.

R. W. James, G. King and H. Horrocks. The Crystal Structure of Paradinitrobenzene. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 225—246, 1935, Nr. 878.

Dede.

Wilhelm Biltz und Friedrich Weibcke. Der besondere Zustand der Materie in gewissen Legierungen, raumchemisch betrachtet. *ZS. f. anorg. Chem.* **223**, 321—361, 1935, Nr. 4. [S. 675.]

v. Steinwehr.

H. Seifert. Die anomalen Mischkristalle. *S.-A. Fortschr. d. Min., Krist. u. Petrogr.* **19**, 103—182, 1935. In der vorliegenden Arbeit des Verf. wird die Frage der anomalen Mischkristalle vom Standpunkt der modernen kristallchemischen und kristallgenetischen Erfahrungen eingehend behandelt. Es kann insbesondere gezeigt werden, daß die Probleme der anomalen Mischkristalle eine wesentliche Rolle spielen in allen Fällen, wo bei der Bildung des Kristallprodukts ein wesentlicher Fremdstoffgehalt vorhanden ist. Im Hinblick auf die wachsende Bedeutung derartiger Kristallisationsgebilde sowohl in wissenschaftlicher wie in praktischer Hinsicht gibt der Verf. eine sehr ausführliche einheitliche Theorie und Systematik der anomalen Mischkristalle nach Wesen und Erscheinungsformen und entwickelt die Grundlagen für eine zweckmäßige Überschau des Gesamtgebiets. Die Fragen der Statik und Dynamik der anomalen Mischkristalle werden dabei sowohl nach thermodynamischen wie nach atomistisch-gittertheoretischen Gesichtspunkten erörtert. Die Eigenschaften der Mischkristalle werden dabei im besonderen Hinblick auf die kristallchemischen Gesetzmäßigkeiten untersucht und auch die Fragen nach stetigen Eigenschaftsänderungen, Resistenzgrenzen, Umwandlungen und Strukturisomeren diskutiert. Die Kinetik der Bildungsvorgänge wird im Zusammenhang mit der energetischen Molekulartheorie des Kristallwachstums untersucht, wobei zweckentsprechende Vorstellungen über das Wachstum von Mischkristallen mit einfachem Ionenersatz sowie über das isomorphe Fortwachsen von Ionenkristallen bei gekoppeltem Ersatz gewonnen werden können. Die sich aus diesen Vorstellungen ergebenden Folgerungen für den Aufbau der „Grimm'schen Mischkristalle“ werden ausführlich erörtert.

Bomke.

W. Jost. Berechnung der Größe und Druckabhängigkeit von Ionen-Fehlordnungsennergien und Beweglichkeiten in Kristallen. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 363—366, 1935, Nr. 11. *Phys. ZS.* **36**, 757—760, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Nachdem die Rolle der Fehlordnungserscheinungen für den Vorgang der Ionenleitung von Kristallen bereits früher von Schottky, Frenkel u. a. erörtert worden war, werden jetzt von dem Verf. auf Grund der Vorstellungen von Schottky die Fehlordnungsennergien von Ionen in Kristallen größenordnungsmäßig berechnet. Grundsätzlich sind bei Ionenkristallen von der Art des NaCl zwei verschiedene Arten von Fehlordnungsmöglichkeiten denkbar: 1. Ionen werden von ihren normalen Plätzen in den Zwischengitterraum gebracht, dann kommt die Leitung sowohl durch das Wandern der Löcher wie durch das Wandern der Ionen im Zwischengitterraum zustande. Dies entspricht dem von Frenkel behandelten Sonderfall. 2. Die von ihren normalen Plätzen entfernten Ionen werden an den Grenzflächen des Kristalls angebaut, und zwar müssen dann wegen der notwendigen Elektronenneutralität in gleichem Maße auch Ionen des anderen Vorzeichens außen angebaut werden. In diesem Falle ist die Leitfähigkeit bedingt durch die Wanderung beider Arten von Löchern im

Gitter. Dieser Fall wurde von Schottky den Betrachtungen zugrunde gelegt. Der Verf. führt für die verschiedenen Fälle eine überschlagsmäßige Rechnung unter Berücksichtigung des Einflusses der Energieänderungen durch die Polarisierung des Dielektrikums in der Nähe der Fehlordnungsstellen aus. Aus der Diskussion der Energiebilanz kann der Verf. zeigen, daß im allgemeinen (gleich große Ionen und kleiner Wert von ϵ) der Schottkysche Fall vorliegt. Im weiteren ergeben sich aus der erwähnten Berechnung verschiedene Kriterien, die in vielen Fällen auf Grund des experimentellen Materials eine Entscheidung treffen lassen, ob der Frenkelsche oder der Schottkysche Fall der Fehlordnung im Gitter vorliegt. In diesem Zusammenhang wird eine beobachtbare Abhängigkeit der Leitfähigkeit κ vom Druck vorausgesetzt.

Bomke.

F. Hund. (Unter Mitwirkung von B. Mrowka.) Zustände der Elektronen in Kristallgittern. ZS. f. techn. Phys. 16, 494—497, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. 36, 888—891, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Zur Entscheidung vieler Probleme des kristallinen Zustandes der Materie, wie der Fragen nach der Kohäsion, dem metallischen oder nichtmetallischen Charakter der festen Stoffe, ihren magnetischen Eigenschaften usw., ist die Kenntnis der Lage der im Gitter erlaubten Energiebänder und ihrer Besetzung mit Elektronen im unangeregten Zustand des Kristalls notwendig. Zur Berechnung dieser Termstruktur der Kristallgitter stehen verschiedene Näherungsverfahren zur Verfügung. In der vorliegenden Untersuchung benutzt der Verf. zur Berechnung derartiger Elektronenterme das von Wigner, Seitz und Slater angegebene Verfahren, bei dem für das Potential des Kraftfeldes in der Nähe der Gitterpunkte Kugelsymmetrie angesetzt wird und die Schrödinger-Gleichung mit den richtigen Randbedingungen im Mittelpunkt, aber ohne Randbedingungen nach außen gelöst wird. Aus der Kombination der Lösungen für die verschiedenen Energiewerte E wird dann näherungsweise die Eigenfunktion des Elektrons im Gitter erhalten, so daß eine Beziehung zwischen dem Wellenvektor, der Gitterkonstanten und dem Energiewert E aufgestellt werden kann. Die Rechnung wird von dem Verf. für eine Reihe von einfachen Gittertypen durchgeführt. Je nach der erhaltenen Termstruktur können die verschiedenen Gitterarten in zusammengehörende Gruppen eingeordnet werden. Verschiedene sich aus der berechneten Termstruktur ergebende allgemeiner interessierende Eigenschaften einzelner Gittertypen werden diskutiert.

Bomke.

W. G. Burgers and J. L. Snoek. Lattice distortion and coercive force in single crystals of nickel iron-aluminium. Physica 2, 1064—1074, 1935, Nr. 10. Die Verff. berichten über eine röntgenographische und magnetische Untersuchung der sogenannten Ausscheidungshärtung. Untersucht wurden Nickeleisenaluminium-Einkristalle, die durch einseitige Kühlung aus der Schmelze gewonnen wurden. Es erweist sich, daß die Linien der auszuscheidenden γ -Phase unter den gewöhnlichen Ausscheidungsbedingungen nicht auftreten, sondern bei Erhitzung auf Temperaturen über 1000° C sichtbar werden. Dagegen werden an den Linien der α -Phase während des Prozesses der Ausscheidungshärtung charakteristische Verformungserscheinungen beobachtet, die ihren eigenartigen Charakter bis zu dem Zustand mit der höchsten Koerzitivkraft beibehalten. Es erscheint dabei das scharfe K_{α} -Dublett auf einem nach Intensität und Breite stark wechselnden kontinuierlichen Hintergrund. Erst nach Durchlaufen des magnetisch härtesten Zustands tritt Verbreiterung und Verschwommenwerden des Dubletts ein. Auf Grund der beobachteten Erscheinungen wird von den Verff. die Annahme vorgeschlagen, daß sich in dem ursprünglichen Einkristallgitter durch Diffusion Gebiete mit abweichender Zusammensetzung ausbilden, die wegen ihrer geänderten Gitterkonstante eine Verzerrung des Gitters in ihrer Umgebung bewirken. Zunahme

der Anzahl und der Größe dieser „Keime“ muß dann naturgemäß eine Verstärkung der Gitterverzerrung bewirken. Der Rückgang der Koerzitivkraft, der schließlich eintritt, kann auf zweierlei Ursachen zurückgeführt werden. Einmal gibt das Material bei zunehmender Verzerrung schließlich plastisch nach, so daß eine Erholung eintreten kann. Außerdem kann aber auch eine mit dem Einsetzen der γ -Umwandlung verbundene Abnahme der mechanischen Festigkeit für die erwähnte Erscheinung verantwortlich sein.

Bomke.

C. F. Elam. *Recrystallisation accompanying an Allotropic Change.* Nature **136**, 917, 1935, Nr. 3449. Kürzlich haben Burgers und van Amstel (Nature **136**, 721, 1935) den Umwandlungsprozeß von α - in γ -Eisen kinematographisch aufnehmen können und dabei das Auftreten von Rekristallisationerscheinungen an Stellen, wo eine allotrope Umwandlung statthatt, bemerkt. Der Verf. bemerkt in diesem Zusammenhang, daß er selbst vor einigen Jahren eine Reihe von Salzen im Hinblick auf bei allotropen Umwandlungen eventuell eintretende derartige Erscheinungen untersucht hat. Als besonders geeignet hatten sich bei den damaligen Untersuchungen des Verf. die Nitrate von Ammonium, Kalium und Silber erwiesen, da diese Substanzen bequem auf dem Objektisch des für die Untersuchung benutzten Polarisationsmikroskops geschmolzen werden konnten. Es zeigte sich, daß die in Frage stehenden Umwandlungen an der Kristalloberfläche bzw. an anderen Grenzflächen, Einschlüssen oder Luftblasen einsetzten. Die Wachstumsrate der sich neu bildenden Keime konnte dabei von außen beeinflusst werden.

Bomke.

V. E. Cosslett. *Variation in the Lattice Constant of Zinc Oxide.* Nature **136**, 988—989, 1935, Nr. 3451. Auf Grund von mehrjährigen eigenen Untersuchungen diskutiert der Verf. die Frage der zeitlichen Änderung der Gitterkonstanten von Zinkoxyd. Diese Frage hat, abgesehen von dem speziellen kristallographischen Interesse, auch im Hinblick darauf Bedeutung, daß bereits des öfteren bei Untersuchungen der Elektronenbeugung an Kristallen die Gitterkonstanten von Zinkoxyd als Normale benutzt worden sind. Aus den sehr umfangreichen Erfahrungen des Verf. ergibt sich, daß bei der Beobachtung über längere Zeiträume die Gitterkonstanten von Zinkoxyd keineswegs konstant bleiben, sondern noch lange nach der Herstellung des Präparates eine dauernde Zunahme zeigen. An frisch hergestellten Schichten ergab sich so: $a = 3,234 \pm 0,005 \text{ \AA}$, $c = 1,615 \pm 0,005 \text{ \AA}$. Nachdem die Proben dann ein halbes Jahr gelagert hatten, wurden die Werte $a = 3,262 \pm 0,005 \text{ \AA}$ und $c = 1,628 \pm 0,005 \text{ \AA}$ gefunden, nach einem weiteren halben Jahr die Werte $a = 3,279 \text{ \AA}$ und $c = 1,637 \text{ \AA}$. Goldfilme dagegen, an denen entsprechende Kontrollversuche angestellt wurden, ergaben eine völlige Konstanz der Gitterkonstante, so daß somit die Gitterkonstante von Gold als Normale bei den in Frage stehenden Untersuchungen sehr geeignet ist. Als Ursache für die Änderungen der Gitterabstände im Zinkoxyd sollen nach Ansicht des Verf. innere Spannungen, die bei der Herstellung der Schichten entstanden sind, verantwortlich zu machen sein.

Bomke.

E. A. Owen and Llewelyn Pickup. *The Lattice Constants of Beryllium.* Phil. Mag. (7) **20**, 1155—1158, 1935, Nr. 137. Frühere Untersuchungen derselben Verff. hatten zu einer sehr genauen Bestimmung der Gitterkonstanten der verschiedenen Metalle mit hexagonaler dichtester Kugelpackung geführt. Während für die anderen untersuchten Metalle sich eine gute Übereinstimmung der Resultate mit entsprechenden Messungen anderer Beobachter ergab, zeigte sich für den Fall des Berylliums, daß die von den Verff. bestimmten Werte der Gitterkonstanten dieses Metalls stark von anderen Messungen abweichen. Zur Klärung dieser Diskrepanz wurde jetzt von den Verff. nach einer abgeänderten Untersuchungs-

methode eine Neubestimmung der Gitterkonstanten von reinem Beryllium vorgenommen. Die Grundlagen der neuen Methode werden eingehend entwickelt. Besondere Versuche wurden angestellt, um nachzuprüfen, ob das benutzte Beryllium tatsächlich völlig frei von Verunreinigungen war. Es ergab sich dabei der sehr gute Reinheitsgrad von nur 0,01 % Fe, 0,05 % C, 0,005 % N sowie noch geringeren Spuren von Silicium und Aluminium. Für die Gitterkonstanten wurden die Werte gemessen: $a = 2,2810_5 \text{ \AA}$ und $c = 3,5771_4 \text{ \AA}$ mit dem entsprechenden Achsenverhältnis $c/a = 1,5682_0$. Diese Werte sind in bester Übereinstimmung mit den früher von den Verf. für reines Beryllium gemessenen. Die von den Verf. erhaltenen Werte dürften demnach als die tatsächlichen Gitterkonstanten des reinen Berylliums anzusehen sein.

Bomke

Tasaburô Yamaguti. Oxidation of a Crystal Surface Studied by Means of Cathode Ray Reflection. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 17: 443—453, 1935, Nr. 11. Nachdem in früheren Untersuchungen desselben Verf. (Proc. Phys. Math. Soc. Jap. 17, 58, 1935) sich verschiedene Schwierigkeiten bei dem Versuch, aus der Analyse der Elektronenbeugungsbilder von Pyritkristallen das mittlere innere Potential jenes Kristalls zu ermitteln, ergeben hatten, werden in der vorliegenden Arbeit verschiedene Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob und unter welchen Bedingungen an verschiedenen Kristallen mittels der Elektronenbeugung reproduzierbare und eindeutige Resultate erhalten werden können. Es zeigte sich bereits, daß der für das mittlere innere Potential erhaltene Wert im allgemeinen keine für die betreffende Kristallart charakteristische Größe ist, sondern je nach der speziellen Oberflächenbeschaffenheit des besonderen, gerade betrachteten Probestückes verschiedene Werte haben kann. Um im näheren diese auf Änderungen der Oberflächenbeschaffenheit zurückzuführende Erscheinung zu klären, wurden von dem Verf. eine Anzahl von Zinkblendekristallen nach der erwähnten Methode der Elektronenbeugung untersucht, deren Oberflächen (Spaltflächen) verschiedenen Ätz- und Oxydationsprozessen unterworfen worden waren. Aus den erhaltenen Beugungsaufnahmen geht hervor, daß das bei der Oxydation der Zinkblende (ZnS) entstehende Produkt (ZnO) in Form eines Einkristalls vorliegt, der so orientiert ist, daß die (103)-Ebene des ZnO auf der Spaltfläche (110) des ZnS liegt, und daß die [010]-Achse des ersteren Stoffes parallel zur $[1\bar{1}0]$ -Achse des letzteren ist. Die erhaltenen Resultate, die eine gute Stütze der früheren Beobachtungen des Verf. am Pyrit sind, werden ferner im Hinblick auf die Wallersche Theorie der „Wärmestreustrahlung“ der Röntgenstrahlen diskutiert. Es ergibt sich dabei gleichzeitig ein neuer Gesichtspunkt für die Interpretation der Bildung von N-Gittern.

Bomke

R. Hilsch. Thermische Bildung von Farbzentren und deren Lebensdauer. ZS. f. techn. Phys. 16, 341—343, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. 36: 735—737, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. In den Alkalihalogenidkristallen läßt sich der Metallüberschuß in zwei verschiedenen Formen einbauen, nämlich als U(ultraviolette)-Zentren und als F(Farb)-Zentren. Beide Zentrenarten stehen miteinander im thermischen Gleichgewicht. In der Arbeit wird der Dissoziationsgrad der U-Zentren und die Lebensdauer der F-Zentren bei KBr-Kristallen bestimmt. Die Dissoziation nimmt exponentiell mit der Temperatur zu. Bei kleinen Konzentrationen der U-Zentren läßt sich ihre Abhängigkeit von der Temperatur durch eine Exponentialfunktion wiedergeben. Die Lebensdauer der F-Zentren ist von der Temperatur stark abhängig. Bei hohen Temperaturen folgt die Abklingung dem Exponentialgesetz, bei tiefen Temperaturen nicht. Als Anwendung der Messungen des Dissoziationsgrades und der Lebensdauer wird auf die Berechnung der Spannung eines U-zentrenhaltigen Kristalls hingewiesen, der als ein Lichtelement wirken kann.

Smakula

O. Stasiw. Die thermische Diffusion der Farbzentren. ZS. f. techn. Phys. 16, 343—346, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. 36, 737—740, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. An Kaliumchloridkristallen wurde die thermische Diffusionskonstante der Farbzentren in einem Temperaturbereich von 490 bis 775° C auf optischem Wege bestimmt. Aus den Diffusionskonstanten und den schon früher gemessenen Beweglichkeiten der Farbzentren im elektrischen Felde werden die Beweglichkeiten der positiven Ladungen in den Kristallen berechnet. Oberhalb 700° C bewegen sich die Elektronen in KCl-Kristallen nicht schneller als die positiven Ladungen. Eine Behinderung der Elektronen durch die positiven Ladungen findet daher nur unterhalb von 700° C statt.

Smakula.

W. Minder. Über den Bau einiger Hydrate von Natriumdiborat. ZS. f. Krist. 92, 301—309, 1935, Nr. 3/4. Zur Aufklärung der Abweichungen vom Ohm'schen Gesetze, welche die Zeolithe zeigen, wurden Strom-Spannungskurven mit Gleichstrom, Strom-Zeitkurven, die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit und die Leitfähigkeit bei Wechselstrom untersucht. Es ergab sich, daß das Ohm'sche Gesetz nur bei kurzdauerndem Stromdurchgang gilt, daß dagegen, wenn Spannungsgefälle von mehr als 3000 Volt/cm längere Zeit aufrechterhalten werden, die Stromstärke ansteigt. Durch dieses Verhalten erklärt sich, daß man bei langdauerndem Stromflusse nichtlineare Strom-Spannungskurven erhält, sowie daß Hystereseerscheinungen auftreten. Dieselben Erscheinungen werden auch bei Wechselstrom beobachtet. Nimmt man an, daß infolge der Stromleitung in den zahlreichen wasserhaltigen Spalten und Kanälen der Kristalle Erwärmung eintritt, so kann man zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen die Wagnersche Theorie des Wärmedurchschlages heranziehen, durch die eine befriedigende Erklärung derselben gegeben wird.

v. Steinwehr.

M. C. Neuburger. Gitterkonstante und Allotropie von Beryllium. ZS. f. Krist. 92, 474—475, 1935, Nr. 5/6. Präzisionsmessungen der Gitterkonstanten von Beryllium haben zu voneinander abweichenden Werten für die Kantenlängen geführt. Diese Abweichungen werden durch die Allotropie des Berylliums zu erklären gesucht. Von Beryllium existieren zwei Modifikationen, die beide ein hexagonales Kristallgitter haben, das β -Beryllium hat aber 60 Atome in der Elementarzelle. Da sich bei Beryllium sehr starke Verzögerungserscheinungen ergeben haben und auch bei gewöhnlicher Temperatur ein komplexes System der beiden Modifikationen nebeneinander bestehen kann, können besonders vor der Aufnahme angelassene Proben zu abweichenden Kantenlängenwerten führen. Die derzeit besten Kantenlängenwerte für α -Beryllium bei 20° C sind $a = 2,2680 \pm 0,0003 \text{ \AA}$, $c = 3,5942 \pm 0,0004 \text{ \AA}$, $c/a = 1,5847$ und die Dichte $\rho_r = 1,85$.

M. C. Neuburger.

U. Dehlinger. Magnetismus und Elektronenzustand metallischer Mischkristalle und Elemente. ZS. f. Elektrochem. 41, 657—659, 1935, Nr. 9. Die theoretisch berechneten Zahlen der Bohrschen Magnetonen für die Ionen Co^+ (zwei Bohrsche Magnetonen) Ni^+ (1), Cu^+ (0) unterscheiden sich von den aus der temperaturabhängigen paramagnetischen Suszeptibilität für Co, Ni und Cu und ihre Mischkristalle bestimmten Werten um einen fast konstanten Betrag von ungefähr 0,3 Bohrsche Magnetonen. Diese „Depression des Moments“, die nahezu unabhängig von den einzelnen Rumpfmomenten ist, läßt sich, wie Verf. qualitativ theoretisch begründet, darauf zurückführen, daß eine teilweise Absättigung der Rumpfmomente durch Elektronengas, das stets ein Elektron pro Atom umfaßt, eintritt. Bei Eisen und eisenreichen Mischkristallen ist die Depression wesentlich größer. Dies wird mit Berücksichtigung des magnetischen Unterschiedes von α - und γ -Eisen damit erklärt, daß bei Eisen und wahrscheinlich auch beim

Mangan erst durch die Wechselwirkung der Nachbarn höherer Sphäre der Ferromagnetismus erzeugt wird, so daß hier eine Absättigung der einzelnen Atomrumpfe schon untereinander vorhanden ist.

v. Harlem.

C. H. Johansson und J. O. Linde. Röntgenographische und elektrische Untersuchungen des Cu-Au-Systems. *Ann. d. Phys.* (5) **25**, 1—48, 1936, Nr. 1. Verff. teilen eine ausführliche röntgenographische Untersuchung von Au-Cu-Legierungen mit. Die Befunde anderer Autoren über die Existenz einer tetragonalen Phase im Gebiet 47 bis 53 Atom-% Au werden bestätigt. In den Konzentrationsgebieten 36 bis 47 und 53 bis 65 Atom-% Au wird nach langem Tempern (400 bis 200° C) ein rhombisches Gitter gefunden. Die rhombische Phase kann auch als tetragonale Phase mit periodischen Phasenunterschieden aufgefaßt werden, deren Einflüsse auf Gitterdeformation, elektrischen Widerstand, Röntgenbild u. a. untersucht werden können. Die für die Übergangszustände der Au-Cu-Umwandlung charakteristischen Anomalien können auf das Vorhandensein von Phasenungleichen, geordneten Gebieten zurückgeführt werden. Die Vorstellungen von Dehlinger über den sogenannten Zwischenzustand werden von den Verff. nicht geteilt. Die Gitterdimensionen und das Achsenverhältnis der geordneten Phasen sind unter verschiedenen Wärmebehandlungsbedingungen gemessen worden. Sehr schwache Überstrukturlinien und kubische Struktur zeigen die getemperten Legierungen im Konzentrationsgebiet 65 bis 80 Atom-% Au.

Nitka

E. Zintl und G. Woltersdorf. Gitterstruktur von LiAl. (18. Mitteilung über Metalle und Legierungen.) *ZS. f. Elektrochem.* **41**, 876—879, 1935, Nr. 12. Zur Erweiterung der Legierungsreihe LiZn, LiCd, LiGa, LiIn und NaIn, wobei stets die kubisch-raumzentrierte Struktur (NaTi-Typus) gefunden wurde, sind von den Verff. die LiAl-Legierungen im Bereich von 0 bis 60 Atom-% Li röntgenographisch untersucht worden. Die Komponenten wurden in ZrO₂-Tiegeln mit LiF-Überzug unter Argonatmosphäre geschmolzen. Das Al-Gitter erfährt durch den Einbau von Li eine schwache Aufweitung, die jedoch nicht den Betrag des Vegardschen Additivitätsgesetzes erreicht. Wahrscheinlich ist dadurch die Härtung des Al bei Li-Zusatz bedingt. LiAl besitzt eine Gitterkonstante von 6,330 Å; beide Atomsorten besitzen gleichen Atomradius von 1,38 Å. Al behält den Atomradius des freien Metalls bei, während das unedlere Li eine starke Kontraktion um etwa 9 % bei Eintritt in die Legierung erfährt. Verff. entwerfen ein Bild über die Wechselwirkung der Atome in NaTi-Gittern auf Grund der gemessenen Gitterabstände und der Tatsache, daß es vorzugsweise Elemente mit drei Valenzelektronen sind, die mit Li oder Na solche Strukturen liefern.

Nitka

Paul Corrieux. Diagrammes des rayons X du charbon de sucre ayan subi divers traitements thermiques. *C. R.* **201**, 1189—1191, 1935, Nr. 24. Eine röntgenographische Untersuchung von Zuckerkohle, von der verschiedene Proben auf 1200, 1400, 1600, 1800, 2000° während der Dauer von zwei Stunden erhitzt waren, wird mitgeteilt. In keinem Falle kann das Röntgendiagramm mit dem reinen Graphitdiagramm identifiziert werden. Es werden die (002)- (100)- und (110)-Reflexe von Graphit zum Vergleich herangezogen. Die Netzebenenabstände d_{002} nehmen mit zunehmender Temperatur der Wärmebehandlung allmählich ab und nähern sich dem Werte für reinen Graphit. Einige Angaben über die mutmaßliche Änderung der Kristallitgröße mit zunehmender Behandlungstemperatur schließen sich an.

Nitka

J. v. Herman. Biologische Feinstrukturuntersuchungen. *Strahlentherapie* **54**, 645—657, 1935, Nr. 4. Verff. zeigt an Hand zahlreicher Beispiele, daß die röntgenographische Feinstrukturuntersuchung biologischer Präparate bereit

wesentlich zur Deutung und zum Verständnis biologischer Vorgänge geführt hat. Die Deutung der Diagramme wird erleichtert durch Aufnahme entwässerter Präparate, da sonst die amorphen Wasserringe auftreten und die Faserstruktur des Gewebes überdecken. Aus den Strukturdiagrammen konnten Aussagen über die Größe der menschlichen Eiweißmoleküle gemacht werden; das Molekül besitzt eine Dimension von etwa 20 Å, die Größe einer Molekularkette (Faser) beträgt etwa 100fache Moleküllänge.

Nitka.

I. R. Kljatschko. Über die durch die Dispersität bedingte Benetzungshysterese. *Kolloid-ZS.* **74**, 90—97, 1936, Nr.1. Es wird die disperse Benetzung untersucht, die Methodik ihrer Messung angegeben, die Isothermen der dispersen Benetzungshysterese beschrieben und der Zusammenhang zwischen ihr und der Flotation festgestellt. Dabei wird u. a. gefunden, daß die Hysterese der dispersen Benetzung in hohem Maße von der Adsorption oberflächenaktiver Stoffe abhängt.

H. Ebert.

Max Paschke und Alexander Hautmann. Versuche über die Diffusion von Kohlenstoff, Silizium und Mangan in festem und flüssigem Eisen. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* **9**, 305—309, 1935, Nr.6. Die Diffusionskonstanten von C in festem, technischem Fe wurden nach dem mit begrenzten Schichten arbeitenden Verfahren von Th. Graham und J. Stefan sowie nach der Methode der unendlich langen Halbräume ermittelt, wobei sich für 900 bis 1200° aus beiden Methoden mit früheren Messungen von J. Runge übereinstimmende Werte ergaben. Die weniger genau zu messende Diffusion von Mn in Fe geht bei 1400° etwa hundertmal langsamer als die von C in Fe. In flüssigem Fe konnten nur für Mn und Si angenäherte Werte bestimmt werden; die Diffusion geht hier wesentlich schneller als im festen Fe.

Dehlinger.

S. W. Gorbatschew. Über den Dampfdruck von Tropfen. *Kolloid-ZS.* **73**, 263—267, 1935, Nr.3. Die Kelvinsche Gleichung für die Abhängigkeit des Dampfdruckes einer Flüssigkeit von ihrem Krümmungsradius wird mit Hilfe der phänomenologischen Thermodynamik abgeleitet; gerade für sehr kleine Tropfen, wie sie bei der Entstehung der Nebel und Wolken eine Rolle spielen, besteht keine experimentelle Prüfmöglichkeit für die Gültigkeit der Formel oder ihrer Voraussetzungen, z. B. daß das Produkt des Krümmungsradius der flüssigen Oberfläche und der Steighöhe in einer Kapillare konstant ist. Besonders unsicher muß die Formel werden, wenn die Molekülzahl des Tropfens klein wird. Wegen der Wichtigkeit der Formel für viele Wissensgebiete ist daher die molekulartheoretische Prüfung des Gültigkeitsbereiches notwendig. Verf. zeigt, daß die Formel nur eine erste Näherung darstellt, daß man angenähert den Moleküldurchmesser aus der Oberflächenspannung ausrechnen kann und daß sich die Kelvinsche Formel mit Hilfe der van der Waalschen Zustandsgleichung verallgemeinern läßt. Schließlich behandelt Verff. den Einfluß eines gelösten oberflächenaktiven Stoffes auf den Dampfdruck.

Justi.

Raymond Lautié. Oberflächenspannung, Dichte und molekulare Konstitution einer reinen Flüssigkeit. *Bull. soc. chim. France* (5) **2**, 155—159, 548, 1935. Verf. zeigt, daß es durch Kombination der verschiedenen Beziehungen, die die Oberflächenspannung mit anderen Molekulareigenschaften verknüpfen (Formeln von Borelli-Jurin-Laplace, Bruenner, McLeod, Eötvös, Ramsay und Shields, Sudgen), gelingt, die Oberflächenspannung von Stoffen zu berechnen, indem er nachweist, daß von den auftretenden Konstanten einige Naturkonstanten sind, die anderen sich a priori berechnen lassen.

**Lecke.*

P. J. Andrianow. Über die Benetzungswärme und über die physikalische Bedeutung der Konstanten in der Gleichung von Rodewald. Kolloid-ZS. **73**, 328—334, 1935, Nr. 3. Die Gleichung von Rodewald, die die Abhängigkeit der Benetzungswärme von der Feuchtigkeit darstellt, wird an einem umfangreichen Versuchsmaterial geprüft; dabei wird die physikalische Bedeutung der verschiedenen Konstanten der Gleichung erörtert. *Justi.*

Ernst Storrer. Vorstudien zur heterogenen Katalyse. II. Adsorption an Graphit- und Diamantkohlenstoff. ZS. f. Elektrochem. **41**, 868—872, 1935, Nr. 12. Verf. hat vergleichende Versuche über die Adsorption von Stickstoff, Wasserstoff, Methan, n-Hexan, Cyclohexan und Benzol an Kohle (A. P. T. H.-Kohle der I. G.-Farbenindustrie) und Diamantpulver ausgeführt. Bei der Adsorption von H_2 und CH_4 finden sich Andeutungen der von Burrage beschriebenen Stufenadsorption. Die am Diamant adsorbierten Gasmengen sind durchweg kleiner als beim Graphit; die nach der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung berechneten Adsorptionswärmen sind teilweise für Diamant größer als für Graphit. In einem Anhang beschäftigt sich Verf. mit Irrtümern in seiner ersten gleichbetitelten Arbeit, auf die ihn R. Klar aufmerksam gemacht hat. *Justi.*

S. Lewina, A. Frumkin und A. Lunew. Der Einfluß von Platin auf die Adsorptionseigenschaften der Kohle in Elektrolytlösungen. Acta Physicochim. URSS. **3**, 397—412, 1935, Nr. 4. Es gelingt den Verff., die Wirkung des Platins auf die Sorptionseigenschaften der Kohle, wie man sie an platinierter Kohle in Wasserstoffatmosphäre beobachtet, durch einfache mechanische Berührung von glattem, metallischem Platin mit Kohle in Elektrolytlösungen zu reproduzieren; dabei wurde die Abhängigkeit der Alkalimenge, die an unplatinierter Kohle in Wasserstoffatmosphäre adsorbiert wird, von der Menge der zur Kohle zugesetzten platinierter Kohle bestimmt. Die Adsorption von Alkali an Kohle beim Schütteln mit glattem metallischen Platin in H_2 -Atmosphäre kann vergrößert werden, wenn man in das System eine frische Platinoberfläche einführt; eine Platinoberfläche, die bis zur Erreichung eines stationären Adsorptionszustandes mit Kohle in einer Lösung in H_2 -Atmosphäre geschüttelt worden war, verliert die Fähigkeit zu einer weiteren Beeinflussung der Sorptionseigenschaften der Kohle. Aus diesen Beobachtungen schließen die Verff., daß Platin in platinierter Kohle auf die übrige Kohlenoberfläche elektrochemisch wirkt, indem es ihr sein Potential erteilt, und daß die Zwischenzustände der Adsorption bei Anwesenheit geringer Platinmengen, bei denen der für das H_2 -Potential charakteristische Grenzwert der Adsorption nicht erreicht wird, durch Vergiftung des Platins zu erklären sind. *Justi.*

J. Zeldowitsch. Antwort auf die Bemerkungen von H. Zeise zu meiner Arbeit „On the Theory of the Freundlich Adsorption Isotherm“. Acta Physicochim. URSS. **3**, 529—530, 1935, Nr. 4. Auf die Einwendungen Zeises zu seiner Veröffentlichung über die Theorie der Freundlich'schen Isotherme gibt Verf. die Mängel seiner Lösungsmethode einer Integralgleichung und die seiner Besprechung der Ableitungen von Chakravarti, Dhar und Zeise zu, weist aber auf Annahmen in Zeises Isothermenableitung hin, die ihm nicht einwandfrei erscheinen. Im Falle bei der Adsorption nicht dissozierender Moleküle wird die thermische Wahrscheinlichkeit der Adsorption proportional $(1 - \Theta)$, nicht $(1 - \Theta)^2$, wie Zeise annimmt (Θ Bruchteil der mit adsorbierten Molekülen besetzten Oberfläche). Ferner müßte nach Zeldowitsch in den Zeiseschen Gleichungen der Druck herausfallen, da nach Zeise sowohl die Adsorptions- wie die Desorptionsgeschwindigkeit druckproportional sind; wenn die Zeisesche Gleichung trotzdem eine Druckabhängigkeit ergebe, so soll dies auf einen Rechenfehler zurückzuführen sein. *Justi.*

I. Traube. On adsorption problems. Trans. Faraday Soc. **31**, 1730—1739, 1935, Nr. 12. Stoffe wie Anthrazin, Naphthalin, Diphenylamin usw., die zu wässrigen Lösungen von Octylalkohol oder Caprylsäure hinzugefügt werden, adsorbieren allgemein so wenig Adsorbat, daß die Langmuirsche Theorie angewandt werden kann; in manchen Fällen findet gar keine merkliche Adsorption statt. Fügt man diese oder andere Adsorbentien zu wasserlöslichen oder unlöslichen Stoffen im emulgierten Zustand, so werden alle emulgierten Stoffe kräftig adsorbiert, auch wenn für einzelne Moleküle in klarer Lösung keine Adsorption stattfindet; dabei bilden sich schätzungsweise tausende von Adsorptionsschichten. Das Adsorbat wird so sehr festgehalten, daß Waschen mit Wasser nur wenige Moleküle entfernt. Der Parallelismus zwischen Oberflächenaktivität und Adsorption nach Gibbs verliert seine Gültigkeit, wenn kolloidale Teilchen im Adsorbat anwesend sind; in vielen Fällen beobachtet man eine enge Beziehung zwischen Adsorption und Flockenbildung. *Justi.*

H. W. Melville. The Interaction of Gases with Solids. Nature **136**, 899—900, 1935, Nr. 3449. Bericht über eine Diskussion der Experimente betr. die Wechselwirkung zwischen Gasen und Festkörpern, die seit der Tagung der Faraday-Society 1932 ausgeführt worden sind. Verf. knüpft an die Messungen von Langmuir über die Adsorption von Gasen und Dämpfen an Hitzdrähten an, die noch nicht erschöpfend sind; aufschlußreich sind neue Messungen, in denen solche Fragen nach zwei verschiedenen Verfahren, nämlich durch Messung der Akkommodationskoeffizienten und der Adsorptionswärme bzw. Aktivierungsenergie untersucht werden. Neon zeigt bei 273° abs. an Wolfram einen Akkommodationskoeffizienten von 0,08, der bei Vorbeladung des W mit einer Schicht Sauerstoff auf 0,25 steigt. Messungen über die sehr schnelle Adsorption von Wasserstoff am W-Hitzdraht, bei der die hohe Adsorptionswärme von 40 000 kcal/Mol auf Chemisorption hindeutet, ergeben am Hitzdraht eine sehr geringe, an Metallpulvern eine beträchtliche Aktivierungsenergie. Dies erklärt sich zwanglos aus der Gasfreiheit des Drahtes, der im Gegensatz zum Pulver (Sinterungsgefahr) ausgeheizt werden kann. Ähnliche Verhältnisse liegen bei der Adsorption von O₂ an W vor; die hohe Adsorptionswärme von 130 kcal/Mol läßt darauf schließen, daß zunächst jedes W-Atom ein O-Atom bindet, und daß bei genügend hohem O₂-Druck weiter auftretende O₂-Moleküle nicht dissoziiert werden können, sondern mit geringerer Adsorptionswärme molekular auf der O-Schicht gebunden werden, wobei sie etwa 8 % der Fläche bedecken können. Die weitere Frage nach der Wanderungs- und Eindringungsgeschwindigkeit der adsorbierten Atome wird sehr elegant durch die Messungen von Bosworth beantwortet, der Na-Ionen auf einen negativ geladenen W-Draht auftreffen läßt; auf dem geheizten Draht lassen sich die Na-Atome photoelektrisch verfolgen. Die Diffusion von Gasen in Festkörpern wird durch van der Waalssche Kräfte in der Oberfläche und im Innern bewirkt; sie ist spezifisch (H₂—Pd, O₂—Ag, N₂—W). Bei N₂ und O₂, nicht H₂, hängt sie von Fehlern der Oberfläche ab. Schließlich verweist Verf. auf die Klärung dieser Fragen durch D—H-Austausch (diese Arbeiten sind hier einzeln referiert). *Justi.*

Otto Beeck. Effect of Adsorbed Water on the Catalytic Decomposition of Hydrocarbons (by a Molecular Beam Method). Nature **136**, 1028—1029, 1935, Nr. 3452. Beim Aufprall eines Strahles aus verschiedenen Kohlenwasserstoff-Molekülen auf eine erhitzte Platin- oder Kohleschicht werden bei bestimmten Temperaturen Zersetzungen durch Messung der eintretenden Druckänderung beobachtet. Es konnte nun gezeigt werden, daß dann keine Wasserstoffabspaltung stattfindet, wenn das zu untersuchende Gas vollständig wasserfrei ist. Es wird daraus gefolgert, daß das Wasser eine monomolekulare

Schicht von Wassermolekülen an der Oberfläche bildet und daß diese Schicht für das Eintreten des Prozesses verantwortlich gemacht werden muß. In dem unteren Temperaturgebiet wird die Wasserstoffabspaltung durch einen Wasserüberschuß herabgedrückt. Die Temperatur, bei der die Reaktion abnimmt, ist abhängig von dem Wassergehalt des zu untersuchenden Gases. Deshalb ist es unmöglich, den Reaktionsverlauf im niedrigen Temperaturbereich zu verfolgen. Durch Luftspuren wird der Prozeß in Gegenwart von Wasser nicht beeinflusst. Es lassen sich sehr interessante Schlüsse über die Adsorption von Wasser bei höheren Temperaturen und die Aktivierungswärme dieses Prozesses ziehen. Untersuchungen mit Methan ergeben, daß dieses Molekül oberhalb 1550° C in das Methylradikal und ein Wasserstoffmolekül zerfällt. Es liegen auch Ergebnisse vor, die zeigen, daß die Rolle des Wassers auch von anderen Molekülen (Wasserstoff mit elektronegativen Elementen, z. B. H_2S) übernommen werden kann. Desgleichen konnte nachgewiesen werden, daß bei umgekehrten Prozessen (Wasserstoffaufnahme von ungesättigten Kohlenwasserstoffen) dem Wasser die gleiche Aufgabe zukommt wie bei den oben genannten Reaktionen. Die experimentelle Methode und die Ergebnisse mit Paraffinen sollen demnächst in den Proc. Roy. Soc. London erscheinen. *Verleger.*

N. Rashevsky. Further Studies on Mathematical Physics of Metabolizing Systems with Reference to Living Cells. Physics 6, 343—349, 1935, Nr. 10. In einer Reihe von Arbeiten (Physics 5, 374, 1934; 6, 33, 35, 117, 1935) hat sich der Verf. mit der Frage des physikalischen Verhaltens der Stoffwechsel unterworfenen Systeme befaßt und gezeigt, daß in diesen Systemen verschiedene Kräfte teils osmotischer, teils atomarer Natur wirksam sind. Diese Kräfte sind proportional den durch den Stoffwechsel bedingten Konzentrationsgradienten. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Kräften, die die Instabilität des Systems hervorrufen und im allgemeinen eine Vergrößerung der Systemdimensionen bewirken. Weiterhin wird die Beeinflussung der kolloidalen Bestandteile des Systems, die nicht unmittelbar am Stoffwechsel teilnehmen, untersucht. Es ergibt sich eine Veränderung der Teilchenverteilung im System, die eine merklich erhöhte Teilchenkonzentration an der Oberfläche des Systems zur Folge haben kann. Es wird daraus die Änderung der Zellpermeabilität gefolgert. Es wird schließlich gezeigt, daß die aufgestellten Gleichungen bei den gegebenen Werten der für das System maßgebenden Parameter mehrere Lösungen zulassen. Die Sachlage wird durch ein praktisches Beispiel erläutert. *Rajewsky.*

J. K. Roberts. A formula for the rate of evaporation of adsorbed atoms and molecules. Trans. Faraday Soc. 31, 1710—1713, 1935, Nr. 12. Um die Ergebnisse über einige Eigenschaften von adsorbiertem Wasserstoff und Sauerstoff auf Wolfram erklären zu können, leitet Verf. nach einfachen kinetischen Betrachtungen eine Formel für die Verdampfungsgeschwindigkeit der adsorbierten Atome und Moleküle ab. Die erhaltene Gleichung gibt die experimentellen Befunde gut wieder. Ebenso wird eine Dampfdruckgleichung abgeleitet. *Verleger.*

Howard Scott. Recent developments in metals sealing into glass. Journ. Franklin Inst. 220, 733—753, 1935, Nr. 6. *Dede.*

G. Sachs und E. Scheuer. Die Eigenschaften von magnesiumhaltigem Silumin (Silumin Gamma). Metallwirtsch. 14, 937—941, 972—975, 1935, Nr. 47 und 48. Silumin Gamma ist eine aushärtbare Al-Legierung mit etwa 10 % Si, 0,5 % Mn und 0,4 % Mg, wobei der Anteil an Si und Mn innerhalb gewisser Grenzen geändert werden kann. Sie wird im vergüteten Zustande für verhältnismäßig hochbeanspruchte Gußstücke verwendet. Die Erreichung entsprechender Festigkeitswerte erfordert die rasche Erstarrung auch der dick-

wandigen und verwickelt geformten Teile unter allfälliger Verwendung von Schreckplatten oder Kokillen. Als normale Homogenisierungsbehandlung ist ein Glühen von 3 Stunden Dauer bei $525 \pm 5^\circ$ vorgesehen, doch ist bei stärkeren Querschnitten zur Erreichung der besten Festigkeitswerte unter Umständen ein Glühen bis 8 Stunden Dauer notwendig, wie überhaupt die erforderliche Glühzeit von der durch den Erstarrungsvorgang gegebenen Verteilung des Mg,Si im Gußgefüge abhängt. Nach dem Glühen erfolgt die Abschreckung in kaltem Wasser, wobei darauf Bedacht zu nehmen ist, daß dünnwandige Teile auf dem Wege vom Glühofen zum Abschreckbad nicht vorzeitig merkbar abkühlen. Von den zur Herstellung von Gußstücken aus Silumin Gamma notwendigen Arbeitsgängen ist die auf das Abschrecken folgende künstliche Alterung die am wenigsten empfindliche. Nicht nur die normale Alterungsdauer von 20 Stunden bei 150° , sondern auch eine entsprechend kürzere Behandlung bei höheren Temperaturen, etwa 4 Stunden bei 180° führen zur Aushärtung. Bei höheren Alterungstemperaturen liegt allerdings eine Gefahr darin, daß sowohl eine zufällige, wenn auch kurzfristige Steigerung der Alterungstemperatur als auch eine Verlängerung der Alterungsdauer die Wirkung der Vergütung merklich beeinträchtigen. Der abgeschreckte Zustand weist verhältnismäßig sehr hohe Werte der Schwingungsfestigkeit auf, obwohl Streckgrenze, Härte und Festigkeit noch gering sind. Durch die Alterung wird die Schwingungsfestigkeit dann nicht mehr beeinflusst. Eine zusätzliche Korrosionswirkung von Wasser während der Dauerbeanspruchung (Korrosionsermüdung) ist auf die Dauerfestigkeit von Silumin Gamma ohne Einfluß. Erörterungen bezüglich der Übertragung der Wärmebehandlung der neuen Legierung von gesondert gegossenen Probestäben auf Gußstücke großer Abmessungen. Für die Verwendung bei Temperaturen, die erheblich über der Alterungstemperatur liegen, ist Silumin Gamma nicht geeignet. *A. Leon.*

Jacques Bancelin et Yves Crimail. Sur les substances inhibitrices de la corrosion du fer par les acides. C. R. 201, 1033—1034, 1935, Nr. 22. Bei der Untersuchung des korrosionshindernden Einflusses, den gewisse organische Substanzen ausüben, wurde festgestellt, daß die Wirkung von Rhodamin auf Stahllamellen, die in 0,1 norm. HCl-Lösung eingetaucht sind, mit zunehmender Konzentration dieser Substanz wächst, während für Thioharnstoff ein Maximum der Schutzwirkung bei einem Gehalt von etwa 50 mg im Liter gefunden wurde, wie die Gewichtsverluste der Stahllamellen ergaben. Die Verff. sind der Ansicht, daß dieser Unterschied in der Wirkung nicht durch Verschiedenheit der Adsorption dieser Substanzen an der Metalloberfläche zu erklären ist, da letztere in beiden Fällen mit wachsender Konzentration zunimmt. Eine Messung der EMK der aus einer Stahllamelle und einer Kalomelelektrode bestehenden Kette ergab, daß dieselbe mit steigendem Rhodamingehalt sinkt, während bei Zusatz von Thioharnstoff ein Minimum der EMK bei der gleichen Konzentration auftritt wie bei der Schutzwirkung gegen Korrosion, woraus auf einen Zusammenhang der letzteren mit den elektrochemischen Erscheinungen zu schließen ist. *v. Steinwehr.*

5. Elektrizität und Magnetismus

André Mercier. Expression des équations de l'électromagnétisme au moyen des nombres de Clifford. Arch. sc. phys. et nat. (5) 17, 305—339, 1935, Sept./Okt. Nach einer Zusammenfassung der wichtigsten Eigenschaften der von Clifford eingeführten Biquaternionen werden die elektromagnetischen Gleichungen nach dem Vorgang von Juvet und Schidlof in

diesen hyperkomplexen Zahlen geschrieben und ihre Anwendung auf elektromagnetische Erscheinungen in der Materie gegeben. *Henneberg.*

Laurence R. Walker. Multi-Lamellar Cylindrical Magnetic Shields. Note on the Solution of the Difference Equations Involved. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **6**, 416, 1935, Nr.12. Verf. gibt eine einfachere Lösung für die von Sterne [Rev. Scient. Instr. (N.S.) **6**, 324, 1935; diese Ber. S.231] für die Berechnung der Schirmwirkung ineinandergestellter koaxialer Zylinder gegen äußere Magnetfelder aufgestellte Rekursionsformel. Die Übereinstimmung der nach dem Rechenverfahren von Sterne berechneten Schirmwirkung mit der nach dem neuen Verfahren berechneten ist gut. *r. Harlem.*

Maurice Lambrey. Un système de transformation à réponse logarithmique pour courant continu. C. R. **201**, 1023—1025, 1935, Nr.22. Für verschiedene Messungen auf akustischem und photometrischem Gebiet haben Anordnungen Interesse, die es gestatten, eine lineare Beziehung zwischen einer Spannung und dem Logarithmus eines Gleichstroms herzustellen. Für diesen Zweck wird die bekannte Beziehung zwischen dem Anodenstrom und der Gitterspannung einer Elektronenröhre ausgenutzt. Es werden Schaltungen mit zwei Philips-Röhren angegeben, die für einen gegebenen zugeführten Gleichstrom eine an einem Widerstand der Schaltung auftretende meßbare Spannung erzeugen, die dem Logarithmus des zugeführten Stromes proportional ist. Die genaue und die vereinfachte Formel für die Beziehungen werden mitgeteilt, sowie die experimentell gewonnenen Ergebnisse mit der Rechnung verglichen. Die Versuchsergebnisse zeigen wegen der unterschiedlichen und nicht genau dem Exponentialgesetz folgenden Charakteristiken der benutzten Röhren nur in einem beschränkten Bereich die gewünschte Beziehung. Andere im Schrifttum bekannte Anordnungen werden kurz besprochen. *W. Hohle.*

G. Hoffmann. Über eine Neukonstruktion des Vakuumduantenelektrometers. I. Phys. ZS. **37**, 35, 1936, Nr.1.

B. Zipprich. Über eine Neukonstruktion des Vakuumduantenelektrometers. II. Phys. ZS. **37**, 36—38, 1936, Nr.1. Aus den Erfahrungen mit dem Gebrauch des Vakuumduantenelektrometers nach G. Hoffmann hat sich das Bedürfnis entwickelt, die Handhabung des Geräts zu verbessern. Eine Neukonstruktion wird beschrieben, an der verschiedene Nachteile technischer Natur beseitigt sind, die hohe Ladungsempfindlichkeit jedoch erhalten geblieben ist. Das Wesentliche der Neukonstruktion liegt darin, daß die Einstellung des Abstandes zwischen Systemflügel und Duanten, die für die Justierung des Instruments von Bedeutung ist, durch Verschieben der Duanten vor sich geht, während das System fest bleibt. Es wird so die große Stopfbüchse im Kopfteil vermieden. Weitere Verbesserungen sind bequeme Zugänglichkeit des Inneren durch Abnahme zweier seitlicher Deckplatten, Beseitigung der Kippmöglichkeit durch Fixierung der Fußschrauben, Verbesserung der Schaltwippe und des Erdkontakts. Die mitgeteilten Untersuchungsergebnisse zeigen die Konstanz der Einstellung, die Erreichung der bisherigen hohen Empfindlichkeit und ihre Reproduzierbarkeit nach Verstellung der Duantenhöhe. *W. Hohle.*

W. Bader. Fehlerfreie thermische Leistungsmesser. Arch. f. Elektrot. **29**, 809—833, 1935, Nr.12. Bei Messungen mit dem von Brückmann angegebenen Thermowattmeter müssen, wie Zickner und Pfestorf (Elektrot. ZS. **51**, 1681, 1930) gezeigt haben, an den Ablesungen Korrekturen angebracht werden, die zum Teil recht beträchtliche Werte annehmen. In der vorliegenden Arbeit werden allgemein alle diejenigen Schaltungen mit zwei Thermolementen

aufgesucht, die eine fehlerfreie Leistungsmessung ermöglichen. Es zeigt sich, daß es drei verhältnismäßig einfache Schaltungen gibt, die den gestellten Bedingungen genügen. Die Schaltungen werden auf ihre Eigenschaften untersucht: der Abgleich der Meßschaltungen bei gleichen oder ungleichen Thermoketten, die Auslegung für den gewünschten Meßbereich, für die höchst erreichbare Empfindlichkeit bei kleinstem Eigenverbrauch. Ferner wird gezeigt, wie man außer der Leistung auch Spannung und Strom entweder durch rückwirkungsfreie Umschaltung nacheinander oder durch eine besondere Schaltung gleichzeitig messen kann. Für die am häufigsten zu benutzende der drei Grundschaltungen wird das Gerät mit umschaltbaren Meßbereichen besprochen. Eine Tabelle stellt die Hauptergebnisse nochmals zusammen. Am Schluß werden Versuchsergebnisse mitgeteilt an einem thermischen Leistungsmesser, der für ein dem Dynamometer ganz unzugängliches Meßbereich von 1 Volt und 60 mA ausgelegt ist. Die Ergebnisse der Rechnung werden belegt, und die behauptete fehlerfreie Anzeige und die hohe Empfindlichkeit des Meßgeräts wird bewiesen.

W. Hohle.

Moving coil galvanometer. Journ. scient. instr. **12**, 395—396, 1935, Nr. 12. Die Daten über ein Drehspul-Spiegelgalvanometer werden mitgeteilt. Das Instrument zeichnet sich durch niedrigen äußeren Grenzwiderstand aus. Es betragen der innere Widerstand 30 Ohm, der äußere Widerstand für die kritische Dämpfung 90 Ohm, die Empfindlichkeit 3 mm je 10^{-8} A bei 1 m Skalenabstand, die Schwingungsdauer 2,5 sec. Durch einen magnetischen Nebenschluß lassen sich Empfindlichkeit und äußerer Widerstand um 30 % herabsetzen.

W. Hohle.

Friedrich Müller und Walter Dürichen. Fortschritte in der Meßmethodik elektromotorischer Kräfte und sehr schwacher Gleichströme mit Hilfe von Elektronenröhren. ZS. f. Elektrochem. **42**, 31—43, 1936, Nr. 1. Sammelreferat.

Scheel.

D. G. Dervichian et C. O'Ceallaigh. Couches monomoléculaires. I. Utilisation d'une lampe électromètre pour la mesure des variations de la différence de potentiel de contact Air-liquide. Journ. de phys. et le Radium (7) **6**, 427—428, 1935, Nr. 10. Die von Guyot gegebene Anordnung zur Messung des Kontaktpotentials Luft—Flüssigkeit wurde durch Verwendung einer Elektrometer-Doppelgitterröhre (Mazda) mit einem inneren Widerstand von 10^{16} Ohm in Verbindung mit einem Galvanometer verbessert. Die entweder durch direkte Ablesung oder durch Registrierung erfolgenden Messungen lassen sich auf diese Weise viel rascher ausführen. Die teils von Unregelmäßigkeiten der Elektronenemission des Fadens, teils von Spannungsänderungen der die Röhre speisenden Batterie herrührenden Schwankungen werden durch eine besondere Schaltung beseitigt. Die Empfindlichkeit der Anordnung beträgt etwa 1 mV.

v. Steinwehr.

R. Bechmann. Untersuchungen über die elastischen Eigenschwingungen piezoelektrisch angeregter Quarzplatten. ZS. f. techn. Phys. **16**, 525—528, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. [S. 602.]

Frl. Seidl.

W. J. Svirbely and J. C. Warner. The Critical Increment of Ionic Reactions. Influence of Dielectric Constant and Ionic Strength. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 1883—1886, 1935, Nr. 10. [S. 641.]

Lüder.

C. Schusterius. Über einige Untersuchungen der Temperaturabhängigkeit der dielektrischen Eigenschaften von Titan- und Zinn-dioxyd. ZS. f. techn. Phys. **16**, 640—642, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.-

u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Bei den untersuchten Stoffen handelt es sich um Kondensatorbaustoffe, die auf keramische Art vorbehandelt, gepreßt und bei hohen Temperaturen zu einem mehr oder minder dichten Scherben gesintert waren. Die Messungen wurden mit der Überlagerungsmethode ausgeführt, die Einstellung des Schwebungstons geschah jedoch nicht im Lautsprecher, sondern mit Hilfe der Braunschen Röhre. Bei einer zweiten Apparatur wurde der Fixpunkt des Meßgenerators durch einen Leuchtquarz festgestellt. Der Temperaturkoeffizient der DK von Titandioxyd hatte zwischen $\lambda = 90$ und 1500 m im Temperaturbereich von 20 bis 120° den Wert $-8 \cdot 10^{-1}$. Erfahrungen mit verunreinigtem Titandioxyd geben Veranlassung zu einer Diskussion der Ergebnisse von Eucken und Büchner an natürlichem Rutilkristall, auf die in der Diskussion Schottky näher eingeht. Zinddioxyd zeigte einen positiven Temperaturkoeffizienten der DK. An Mischkristallen von Zinddioxyd und Rutil wurden kontinuierliche Änderungen der dielektrischen Eigenschaften festgestellt. Die DK fällt mit steigendem Ti-Gehalt zuerst rasch ab und ändert sich dann langsamer. Der Temperaturkoeffizient zeigt das umgekehrte Verhalten.

Robert Jaeger.

Arcadius Piekara und Bruno Piekara. Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit der Gelatine-Sole und -Gele. Kolloid-ZS. **73**, 273—276, 1935, Nr. 3. Um Erfahrungen über den Einfluß einer Temperaturänderung auf die DK wässriger Gelatinelösungen zu sammeln, wurde von den Verff. mit der Resonanzmethode bei $\lambda = 200\text{ m}$ die Abhängigkeit der DK von der Temperatur wie die thermische Änderung der Leitfähigkeit besonders beim Übergang der Gelatinesole in Gele untersucht. Bezüglich des Kondensators und des Thermostaten vgl. Bull. intern. Acad. Polon. (A) 1933, S. 305. Wie Fricke und Havestadt finden auch die Verff. eine zeitliche Abnahme der DK und Leitfähigkeit, nicht aber eine Wiederrücknahme der letzten. Aus den in Kurven und Tabellen wiedergegebenen Resultaten ist folgendes zu ersehen: „Die DK der Gelatinelösungen ist größer als die des reinen Wassers und wächst mit der Konzentration der Lösungen. Die DK des Gelatinesols ist bei gleicher Temperatur größer als die des Gelatinegels. Die Leitfähigkeit des Sols ist bedeutend größer als die des Gels. Obwohl die DK der Lösung mit der Temperatur abnimmt, nimmt $\epsilon_{\text{(Lösung)}} - \epsilon_{\text{(H}_2\text{O)}}$ zu.“ Im allgemeinen beobachten die Verff. Reversibilität der Effekte. Die in vielen Fällen erhaltenen Hysteresekurven werden auf Viskositätsänderungen zurückgeführt.

Robert Jaeger.

George Glockler und Melvin Calvin. The Electron Affinity of Iodine from Space-Charge Effects. Journ. Chem. Phys. **3**, 771—777, 1935, Nr. 12. Von direkten Bestimmungen der Elektronenaffinität der Elemente liegen bis jetzt noch wenig Werte vor. Die Verff. bestimmen die Elektronenaffinität von Jodatomen aus dem Reaktionsgleichgewicht an einem erhitzten Wolframfaden. Dabei kommt nur die Wechselwirkung zwischen Jodatomen und Elektronen zur Geltung. Zur Untersuchung wurde Jod gewählt, da die Affinität dieses Elements gut bekannt ist. Innerhalb eines Temperaturbereichs von 2020 bis 2400°K und einer 166 -fachen Änderung des Druckes ergab sich ein Wert von $74,6\text{ kcal}$ in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Beobachter. Die Konzentration der verschiedenen Ionen unterschiedlicher Masse wurde aus ihrem Einfluß auf die Raumladung abgeschätzt. Auf die Glühelktronenemission von Wolfram ist Jod ohne Einfluß.

Robert Jaeger.

E. P. Adams. Some two-dimensional distributions of electricity. Proc. Amer. Phil. Soc. **75**, 549—563, 1935, Nr. 6. Nach der Methode der konformen Abbildung wird die Ladungsverteilung für einige zweidimensionale Anordnungen angegeben.

Landshoff.

Willis Jackson. The Dielectric Loss Characteristics of a Chlorinated Diphenyl. Proc. Roy. Soc. London (A) **153**, 158—166, 1935, Nr. 878. Von Permitol (einer vier Chloratome enthaltenden Diphenylverbindung) werden im Frequenzbereich von 50 bis 10^7 Hertz und zwischen -15 und $+80^\circ\text{C}$ der Verlustwinkel, bei $9,5 \cdot 10^6$ Hertz und zwischen $+7$ und $+65^\circ$ die Dielektrizitätskonstante und zwischen -5 und $+40^\circ$ die Viskosität gemessen. Wengleich sich die Debye'sche Theorie der dielektrischen Verluste auf verdünnte Lösungen bezieht, vorliegende Messungen jedoch an der reinen Substanz ausgeführt wurden, besteht doch weitgehende Übereinstimmung mit der Theorie. Der Molekülradius berechnet sich hieraus zu etwa $1,85 \text{ \AA}$.

Fuchs.

W. Fréedericksz, G. Michajlov und D. Beneszewicz. Über dielektrische Verluste in anisotropen Flüssigkeiten. C. R. Leningrad **2**, 1935, Nr. 7; russisch S. 469—471, deutsch S. 472—473. Verff. untersuchen die dielektrischen Verluste von p-Azoxyanisol. In Abhängigkeit von der Temperatur finden sie für den dielektrischen Verlustfaktor bei keiner Frequenz ein Maximum, ebenfalls läßt sich die Abhängigkeit von der Frequenz durch die Gleichung $\tan \delta = 1/\omega$ darstellen. Der Verlustfaktor nimmt jedoch mit steigender Feldstärke bei einer Frequenz unter $3 \cdot 10^5$ Hertz ab. Die Untersuchungsergebnisse stehen in Widerspruch zu den Messungen von Kast und Ornstein, s. diese Ber. **15**, 866, 1934; sie bestätigen jedoch die Vermutungen von Hermann, Krummacher und May über die mechanische Bewegung der Moleküle beim Stromdurchgang, s. diese Ber. **13**, 1679, 1932.

Pfeistorf.

Sir William H. Bragg. The twenty-sixth Kelvin lecture. „The molecular structure of dielectrics.“ Journ. Inst. Electr. Eng. **77**, 737—748, 1935, Nr. 468. In dem äußerst ausführlichen Vortrag weist Bragg auf die notwendige Kenntnis der Atom- und Molekülabstände und Anordnungen zum vollen Verständnis der dielektrischen Eigenschaften hin und zeigt, daß die Untersuchungsmethoden mit Röntgenstrahlen genügend entwickelt sind, um orientierende Ergebnisse zu erhalten.

Verleger.

U. Dehlinger. Die Elektronenkonfiguration der supraleitenden Metalle. ZS. f. techn. Phys. **16**, 498—499, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 892—893, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Der Satz: Supraleitend sind alle Elemente und nur diese, welche Gitter mit hoher Koordinationszahl besitzen, einen nicht zu kleinen Atomradius und in ihrer äußersten Schale mehr als ein Elektron pro Atom haben, gilt nach einer neuen, auf Grund eines Vergleichs der Strukturen ausgeführten Bestimmung der Elektronenzahlen für alle Elemente einschließlich der Übergangsmetalle, mit Ausnahme der schwach supraleitenden Metalle der Spalte des Ti, bei welchen vielleicht Verunreinigungen von Einfluß sind. Ebenso scheint auch die Supraleitung von Legierungen durch einen solchen Satz bestimmt zu sein.

Dehlinger.

Mizuho Satô. Über die thermoelektrischen Effekte nach der neuen Elektronentheorie. Sc. Rep. Tôhoku Univ. (1) **24**, 523—536, 1935, Nr. 4. Die thermoelektrischen Effekte werden vom Standpunkt der von Bloch und Brillouin gegebenen Elektronentheorie behandelt. Das Problem wird in zwei Teile eingeteilt, zuerst wird die Thermokraft und dann Thomson- und Peltier-Effekt behandelt. Thermokraft, Thomson- und Peltier-Effekt ergeben bei höheren Temperaturen dreimal größere Werte als nach Sommerfeld auf Grund der Fermischen Statistik zu erwarten ist, falls die Ergebnisse auf die ersten Näherungen beschränkt werden. Weiter konnte gezeigt werden, daß die Thermokraft

in die Sommerfeldsche übergeht, wenn die Temperatur des Metalls tief genug ist. Die Behandlung des Thomson- und Peltier-Effektes bei tieferen Temperaturen soll in einer späteren Mitteilung erfolgen.

Verleger.

D. A. G. Bruggeman. Berechnung verschiedener physikalischer Konstanten von heterogenen Substanzen. I. Dielektrizitätskonstanten und Leitfähigkeiten der Mischkörper aus isotropen Substanzen. *Ann. d. Phys.* (5) **24**, 636—661, 665—679, 1935, Nr. 7 u. 8. Es wird die Berechnung der Dielektrizitätskonstanten und Leitfähigkeiten für Elektrizität und Wärme von Mischkörpern aus isotropen Bestandteilen behandelt. Die Genauigkeit der älteren Formeln wird untersucht und die bis jetzt unbekannten Konstanten dieser Formeln werden berechnet. Sodann wird die Theorie geprüft an Messungen der Leitfähigkeit bei heterogenen Metallegierungen und an den DK von gepreßten Pulvern und Emulsionen; die verschiedenen Formeln werden bestätigt. Bei dieser Anwendung werden einige Widersprüche zwischen früheren Untersuchungen aufgehoben und es wird versucht, einige ungenau bekannte DK genauer zu bestimmen.

K. Przibram.

Filippo Odone. Equilibrio elettrico su sistemi formati di soli conduttori metallici e correnti termoelettriche permanenti in circuiti completamente metallici. *Cim. (N.S.)* **12**, 522—530, 1935, Nr. 8. Verf. stellt eine thermodynamische Theorie des elektrischen Gleichgewichts und des Durchgangs permanenter Ströme durch metallische Leiter auf. Hierzu erweist sich der Begriff des elektrochemischen Potentials von *Duhem* sehr nützlich, durch den der Wechselwirkung zwischen elektrischen Ladungen und Masseteilchen Rechnung getragen wird. Aus der Betrachtung dieses Begriffs ergibt sich die Existenz einer Potentialdifferenz zwischen der Oberfläche und dem Innern eines Leiters, des inneren und des äußeren Voltaeffektes. Ferner lassen sich mit seiner Hilfe die EMK einer Thermoäule und die Koeffizienten des Peltier- und des Thomson-Effektes ableiten. Es ergeben sich Formeln für die Werte dieser Koeffizienten als Funktion der EMK eines Thermoelements. Die bekannte Theorie von *Lord Kelvin* über die thermoelektrischen Erscheinungen beruht auf einer unrichtigen Grundlage und muß daher aufgegeben werden.

Schön.

Frank Adecock and Charles A. Bristow. Iron of High Purity. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 172—200, 1935, Nr. 878. Fünf Proben Fe, von denen vier durch Elektrolyse und eine fünfte durch Reduktion mit H_2 bei etwa 800° C hergestellt worden waren, und die nur Spuren anderer Elemente enthielten, wurden hinsichtlich ihrer physikalischen und mechanischen Eigenschaften untersucht. Die Gitterkonstante wurde zu $2,8600 \pm 0,0005$ bei 17° C, die Dichte der reinsten Probe zu $7,871 \pm 0,0002 \text{ g/cm}^3$ bei 19° C gefunden. Der Ausdehnungskoeffizient steigt von $11,2 \cdot 10^{-6}$ bei 50° C auf $12,8 \cdot 10^{-6}$ bei 150° C. Für den spezifischen elektrischen Widerstand wurde aus den Messungen die Formel $R_0 = (8,8 + 5,1 \cdot 10^{-2} t + 6 \cdot 10^{-5} t^2) \cdot 10^{-6}$ abgeleitet. Die Wärmeleitfähigkeit nahm von 0,18₉ bei 25° bis 0,16₇ CGS-Einheiten bei 150° ab. Über den Schmelzpunkt und die Umwandlungspunkte dieser Proben wurde bereits an anderer Stelle berichtet. Weiter wurden die magnetischen Eigenschaften (B , μ und H) und der Einfluß von Verunreinigungen auf den Maximalwert der Permeabilität bestimmt. Von den mechanischen Eigenschaften wurden die Brinellhärte, die Diamant-Pyramidenhärte, die Streckbarkeit und die Zugfestigkeit ermittelt.

v. Steinwehr.

J. C. McLennan. A Discussion on Supraconductivity and other Low Temperature Phenomena. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **152**, 1—46, 1935, Nr. 875. Bericht über eine Diskussion über Supraleitfähigkeit und andere

Fragen der Kältephysik in London am 30. Mai 1935. In seinem einleitenden Vortrag behandelt J. C. Mc L e n n a n die Fortschritte in der Heliumverflüssigung, die beiden flüssigen Formen des flüssigen Heliums, die Erzeugung von Temperaturen unterhalb von 1° abs. durch Abpumpen von flüssigem Helium und durch das magnetokalorische Verfahren, die Anzahl und Art der supraleitenden Metalle, die Supraleitung in einem äußeren Magnetfeld, die Supraleitung in dünnen Schichten, den Hall-Effekt in Supraleitern, die Wärmeleitung bei tiefen Temperaturen, das anomale magnetische Verhalten supraleitender Legierungen, kalorimetrische Messungen bei tiefen Temperaturen, Umwandlungen höherer Art bei Supraleitern und die elektromagnetische Theorie der Supraleitung. Anschließend beschreibt J. D. Cockcroft das Kapitzaverfahren der Heliumverflüssigung durch äußere Arbeitsleistung; mit dieser Anlage hat D. Shoenberg magnetische Versuche an einer Kugel von reinstem Blei ausgeführt, bei denen sicher weniger als 10 % der magnetischen Kraftlinien eingefroren waren, entsprechend einer höheren Reinheit des Pb als bei Keeley, Mendelssohn und Moore bzw. Rjabinin und Schubnikow. Dann berichtet W. H. Keesom über den λ -Punkt des He, über die thermodynamische Temperaturskala unterhalb von $0,9^{\circ}$ abs., über die Elektronenwärme der Metalle und die Kalorimetrie der Supraleiter. W. Meissner behandelt die magnetischen Änderungen beim Eintritt der Supraleitfähigkeit und deren theoretische Bedeutung, R. de L. Kronig die Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen in Metallen in Beziehung zur Supraleitung, Brillouin die Schwierigkeiten in der Erklärung der Supraleitung und F. Simon die spezifische Wärme von Eisenammoniumsulfat unterhalb von 1° abs. Nach einem Vortrag von F. London über die amikroskopische Theorie der Supraleitung schließt die Diskussion mit einem Bericht von F. Mendelssohn über seine magnetischen und kalorimetrischen Messungen an Supraleitern. *Justi.*

H. A. Boorse and H. Niewodniczański. The Electrical Resistance of Aluminium at Low Temperatures. Proc. Roy. Soc. London (A) **153**, 463—475, 1936, Nr. 879. Das eigenartige, auf Grund der neuen Theorien über das metallische Leitvermögen der Metalle nicht zu erwartende Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit des Al in tiefen Temperaturen veranlaßte die Verf., eine Untersuchung derselben bei tiefen Temperaturen, insbesondere im Gebiet des flüssigen He auszuführen. Die Messungen wurden an polykristallinen Drähten von Hartmann & Braun und der British Aluminium Company ausgeführt, von denen die letzteren einen Al-Gehalt von 99,995 % mit nur spektroskopisch nachweisbaren Spuren von Mg, Ca und Cu aufwiesen. Es ergab sich, daß der Widerstand der letzteren Proben innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen zwischen 4,2 und $2,2^{\circ}$ K konstant war. Eine Vergleichung der nach der Formel von Matthiessen-Nernst berechneten reduzierten spezifischen Widerstände mit den nach dem von Grüneisen vorgeschlagenen Ausdruck berechneten Werten ergab für die Temperaturen des flüssigen Stickstoffs befriedigende Übereinstimmung, dagegen nicht für das Temperaturgebiet des flüssigen Wasserstoffs. *v. Steinwehr.*

Jean Bernamont. Fluctuations de potentiel aux bornes d'un conducteur métallique de faible volume parcouru par un courant. C. R. **201**, 1106—1108, 1935, Nr. 23. An dünnen Metallschichten, die von einem Gleichstrom durchflossen werden, wurden von dem Verf. Spannungsschwankungen beobachtet, deren Frequenz von der Stromstärke abhängt. Die Feststellung der Gesetzmäßigkeit, die zwischen der Spannung und der Frequenz besteht, erfolgte an zwei fabrikmäßig hergestellten Niederschlägen von W (518 000 bzw. 190 000 Ohm) und einem durch Kathodenzerstäubung hergestellten Niederschlag von Pt (31 000 Ohm). Für das von 96 bis 162 000 Hertz sich erstreckende Inter-

vall ergab sich, daß das Quadrat der Spannung sich umgekehrt wie ν^m verhält, wobei m für die beiden erstgenannten Niederschläge gleich 1,062 ist, während es für den Pt-Niederschlag gleich 1 zu setzen ist. Bei dem größeren der beiden W-Niederschläge ändert sich das Quadrat der Spannung umgekehrt proportional mit ν . Steinwehr.

B. Gross. Zur elektrischen Leitfähigkeit der Zeolithe. ZS. f. Krist. 92, 284—292, 1935, Nr. 3/4. Mit Hilfe von Drehkristallaufnahmen wurden die Elementarzellen des Kernits ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$) monoklin holoedrisch, des Tinkalconits ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) rhomboedrisch und des Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) monoklin holoedrisch, sowie deren Translations- und Raumgruppen bestimmt. Es ergab sich, daß das Pentahydrat offenbar wegen der geradzahigen Koordinaten von O^{2-} um B^{3+} die höchste Symmetrie, das Tetrahydrat die niedrigste Symmetrie besitzt. Die Größe der Elementarzelle nimmt mit steigendem H_2O -Gehalte beinahe stetig zu. Die Winkel $180^\circ - \beta$ betragen für Kernit $71^\circ 8'$ und für Borax $73^\circ 25'$ und sind dem Rhomboederkantenwinkel des Tinkalconits ($\alpha = 71^\circ 42'$) sehr ähnlich. Aus der Zunahme der Größe der Elementarzelle und der Veränderung des Molekularvolumens mit steigendem H_2O -Gehalte lassen sich Schlüsse über die wenig bekannten Hydrate mit ein und zwei Molekülen Kristallwasser ziehen. v. Steinwehr.

W. H. Rodebush and T. G. Cooke. The Conductance of Salt Crystals. Journ. Chem. Phys. 3, 834, 1935, Nr. 12. Abweichend von der von J. Jost gegebenen Ableitung eines Ausdruckes für die Leitfähigkeit von Salzkristallen, die dem Verhalten verschiedener Salze über das ganze Temperaturgebiet nicht Rechnung trägt, wird die Jostsche Gleichung von den Verff. unter der Annahme hergeleitet, daß, wenn ein Ion aktiviert wird, es sich über eine gewisse mittlere Strecke bewegt, bevor es seine Beweglichkeit verliert. v. Steinwehr.

Hikoo Saegusa and Tsutomu Matsumoto. On the anomalous variation with Temperature of the Electrical Conductivity of some Silicate Minerals and specially of Cut Quartz. Sc. Rep. Tôhoku Univ. (1) 24, 537—550, 1935, Nr. 4. Die anomale Änderung der elektrischen Leitfähigkeit mit der Temperatur einiger natürlicher Silikate und von Quarz, der parallel zur Rhomboederfläche geschnitten war, wurde in einer Anordnung, die der von Shimizu benutzten sehr ähnlich war, gemessen, um festzustellen, ob die elektrischen Eigenschaften ein analoges Verhalten zeigen, wie die von Tadokoro untersuchten thermischen Eigenschaften. Bei den Silikaten wurde gefunden, daß die $\alpha \rightarrow \beta$ -Umwandlung des darin enthaltenen Quarzes in dem Temperaturgebiet von 550 bis 600°C (Silikat von Dairen bei 510° , von Rynto bei 550 bis 600° , von Usui bei 570 bis 590° , von Sonobe bei 560° , von Itojima bei 550° , von Ryukyn bei 530 bis 600° und von Ichijima bei 575°) erfolgt. Die mit der Temperatur zunehmende elektrische Leitfähigkeit nimmt am Umwandlungspunkt in anomaler Weise, aber die Zunahme oberhalb des Umwandlungspunktes nimmt bei wiederholten Beobachtungen ab, was vermutlich von Veränderungen gewisser Beimengungen, wie FeO , Glimmer, Kaolin und Calcit herrührt. Die durch die thermische Untersuchung als besonders geeignet zur Herstellung von Ziegeln für industrielle Öfen erkannten Silikate weisen am Umwandlungspunkte einen hohen Widerstand und auch eine homogene Struktur auf. Auch die Umwandlung des β -Quarzes in Tridymit wurde, wenn auch in sehr viel weniger ausgeprägtem Maße, beobachtet. Bei dem parallel zur Rhomboederfläche geschnittenen Quarze wurde in bezug auf die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes ein Verhalten gefunden, das ganz analog dem einer Quarzplatte ist, die parallel oder senkrecht zur optischen Achse geschnitten ist.

v. Steinwehr.

M. D. Borissow, I. I. Kara und K. D. Sinelnikow. Über die elektrische Leitfähigkeit des Kupferoxyduls in starken elektrischen Feldern. Phys. ZS. d. Sowjetunion 8, 425—429, 1935, Nr. 4. Um festzustellen, ob das Ohm'sche Gesetz auch bei höheren elektrischen Feldern für Cu_2O gilt, wurden Bestimmungen der Leitfähigkeit dieses Oxyduls im Intervall von 2860 bis 25 740 Volt im Temperaturgebiet von -180 bis -130°C durch ballistische Messung der Elektrizitätsmenge, die bei nur kurze Zeit (0,005 bis 0,1 sec) angelegter Spannung das Probestück durchfließt, ausgeführt. Es ergab sich, daß das Ohm'sche Gesetz bis zu Feldstärken von 8600 Volt/cm gilt. Mit zunehmender Dauer des Stromschlusses nimmt der Strom sehr rasch ab und erreicht einen konstanten Wert. Bei -120°C übersteigenden Temperaturen nimmt der Strom dagegen zu, wenn die Einschaltzeit 0,1 sec überschreitet. Die Verf. ziehen aus ihren Versuchen die Folgerung, daß die Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit des Cu_2O mit der Zunahme der Zahl der Leitungselektronen zusammenhängt.

v. Steinwehr.

Shoji Makishima. Theoretische Auswertung von Elektrodenpotentialen. ZS. f. Elektrochem. 41, 697—712, 1935, Nr. 10. Mit Hilfe eines Kreisprozesses, bei dem beim Übergang von einem Zwischenzustand zum folgenden sich die freie Energie nicht ändert, und der so geleitet wird, daß die Ionisierung des Metalls nach Verdampfung im Gasraume stattfindet, wurden Formeln abgeleitet, die das Normalpotential E_0 von Metall- und Gaselektroden als Funktion der Verdampfungswärme des Metalls, der Ionisierungsspannung isolierter Atome, der Dissoziationswärme zweiatomiger Moleküle, der Solvatationswärme gasförmiger Ionen, der Austrittsarbeit eines Elektrons usw. darstellen. Mit Hilfe einer ebenfalls durch einen Kreisprozeß abgeleiteten das Löslichkeitsprodukt eines Salzes mit einfachem Ionengitter mit seiner Lösungswärme, Ionenentropie usw. verknüpfenden Formel wurde die Ionenentropie verschiedener Elemente in Lösung berechnet, die zur Auswertung von E_0 erforderlich ist. Die auf diesem Wege schätzungsweise berechneten Werte von E_0 befinden sich in guter Übereinstimmung mit den direkt aus galvanischen Ketten ermittelten Normalpotentialen. Die die Größe des thermionischen Stromes und den Schwellenwert des photoelektrischen Effektes bestimmende Austrittsarbeit des Elektrons tritt zwar beim Absolutwert von E_0 auf, verschwindet jedoch ganz aus den Gleichungen, wenn das Elektrodenpotential bezogen auf andere Elektrodenpotentiale berechnet wird. Unter Zugrundelegung der von T. J. Webb ermittelten Werte der Hydratationswärme gasförmiger Ionen und der den photoelektrischen, langwelligen Grenzen entnommenen Werte für die Austrittsarbeit der Metallelektronen wurde in einigen Fällen der absolute Wert von E_0 berechnet. Hierbei ergab sich unter Annahme der Austrittsarbeit für Pt zu 4,41 Volt der absolute Wert der normalen H_2 -Elektrode zu $+0,243$ Volt, ein Wert, der besser mit dem klassischen mit der Hg-Tropfelektrode gewonnenen ($+0,277$ Volt) als mit dem von J. Billiter gegebenen ($-0,475$ Volt) übereinstimmt.

v. Steinwehr.

C. Drotschmann. Fortschritte in der Chemie der Trockenbatterieherstellung. Chem.-Ztg. 59, 881—884, 1935, Nr. 87. Der Verf. berichtet über die zur Verbesserung der Qualität von Trockenelementen ausgeführten Arbeiten und die Entwicklung der technischen Hilfsmittel für die fabrikmäßige Herstellung derselben. Letztere erstreckt sich im Wesentlichen auf die Ersetzung der Handarbeit durch Maschinenarbeit (Mischen der Depolarisationsmasse, Pressen der positiven Elektroden, Binden oder Wickeln der Puppen, Herstellung der Zn-Becher, Füllen und sonstige Fertigstellung der Elemente). Von den zur Qualitätsverbesserung ausgeführten Arbeiten werden die Versuche über die Ermittlung der für die Leistung maßgebenden Entladungsweise (Dauerentladung, intermittierende Ent-

ladung), über die quantitative Zerlegung des Elementenwiderstandes in seine Komponenten, über den Einfluß von Zusätzen auf die Frischhaltung des Elektrolyten und die Darstellung eines für Elemente geeigneten Graphits behandelt. Eingehend werden die Eigenschaften des für die Wirksamkeit der Elemente besonders wichtigen MnO_2 sowie eines geeigneten Zn-Materials besprochen. Zum Schluß wird über einige auf anderer Grundlage aufgebaute Elemente, wie das Chlormagnesiumelement, das Luftdepolarisationselement und das Braunstein-Blei-Salpetersäureelement berichtet.

v. Steinwehr.

Gustaf Holst. Beiträge zur Kenntnis der Oxydations-Reduktionspotentiale. II. Die Untersuchung eines gekoppelten Redoxgleichgewichts durch photoelektrische Lichtextinktionsmessung. ZS. f. phys. Chem. (A) **175**, 99—126, 1935, Nr. 1/2. Zweck der Arbeit war, das „gekoppelte“ Redoxgleichgewicht: Methylenblau (Mb) + Phenylhydrazinsulfonat (Red) \rightleftharpoons Leukomethylenblau (Lmb) + Benzoldiazosulfonat (Ox) durch photoelektrische Messung der Lichtextinktion bei 20° C in 0,010 norm. HCl zu untersuchen und die Gleichgewichtskonstante unter genau definierten Versuchsbedingungen zu bestimmen. Es ergab sich folgendes: 1. Der molekulare Extinktionskoeffizient sinkt im Gegensatz zum Beerschen Gesetz mit abnehmender Farbstoffkonzentration. 2. Das Ox hat infolge einer chemischen Wechselwirkung eine erhebliche Einwirkung auf die Extinktion des Mb, das Red dagegen nicht. 3. Die Konstante des von beiden Seiten eingestellten Gleichgewichts, das stark lichtempfindlich ist, wurde im Mittel zu 8,2 gefunden. 4. Die durch Licht verschiedener Wellenlänge hervorgerufene reversible Gleichgewichtsverschiebung wurde durch photoelektrische Messung der Lichtextinktion zeitlich verfolgt, wobei gefunden wurde, daß die Verschiebungsrichtung des Gleichgewichts für Licht verschiedener Enden des sichtbaren Spektrums entgegengesetzt war. 5. Das Mb-Lmb-Potential und dessen Temperaturkoeffizient wurden bei einer Gesamtfarbstoffkonzentration von 10^{-3} norm. in 0,010 norm. HCl ($p_{\text{H}} = 2,0$) bei 20, 30 und 40° C bestimmt. 6. Im Temperaturbereich von 20 bis 40° C ergab sich die Potentialdifferenz der beiden miteinander reagierenden Redoxsysteme konstant gleich 0,027 Volt, woraus sich in Übereinstimmung mit den Extinktionsmessungen, aber abweichend von dem Clarkschen Werte die Gleichgewichtskonstante zu 8,5 bei 20° C berechnet. Zum Schluß wurden die Ergebnisse thermodynamisch behandelt und dabei festgestellt, daß zwischen Wärmetönung und der Differenz der Redoxpotentiale Proportionalität besteht.

v. Steinwehr.

Clifford S. Garner, Emerson W. Green and Don M. Yost. The Potentials of Cells in Liquid Ammonia Solutions. The Thermodynamic Constants of the Ammino Cadmium Chlorides and of Cadmium Chloride. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 2055—2058, 1935, Nr. 11. Die vorliegende Untersuchung wurde unternommen, um die Brauchbarkeit des Cd-Amalgam, CdCl_2 , 6NH_3 -Halbelements als Bezugselektrode für Messungen der EMK in flüssigem NH_3 zu prüfen, und um die thermodynamischen Konstanten der Amino-Cadmiumchloride und des CdCl_2 zu ermitteln. Die Messungen der Kette $\text{Zn}(\text{Amalg.}, n_2) | \text{ZnCl}_2, 6\text{NH}_3 | \text{fest}, \text{NH}_4\text{Cl}(\text{in } \text{NH}_3, f) | \text{CdCl}_2, 6\text{NH}_3 | \text{fest}, \text{Cd}(\text{Amalg.}, n_1)$ lieferten für ein großes Intervall der Werte von n_2 , n_1 und f bei 25° C genau reproduzierbare und reversible Werte der EMK. Zn und Cd ergeben als reine Metalle bei 25° C eine EMK von 0,3605 Volt. Aus den Werten der EMK und den Temperaturkoeffizienten der Kette wurden in Verbindung mit den Ergebnissen anderer Forscher die Änderung der freien Energie, der Wärmeinhalt und die Entropie der verschiedenen Amino-Cadmiumchloride berechnet. Außerdem wurden vorläufige Werte für die Aktivitätskoeffizienten des in flüssigem NH_3 gelösten

NH_4Cl bei 25° berechnet. Die so erhaltenen Ergebnisse wurden in Verbindung mit den Daten für die freie Energie zur Auswertung der Normal-Elektrodenpotentiale dreier bekannter Halbelemente bezogen auf das Normalpotential der H_2 -Elektrode in flüssigem NH_3 benutzt.

v. Steinwehr.

K. Gostkowski. Eine einfache Methode zur Herstellung eines Wassers von kleinster Leitfähigkeit. *Acta Phys. Polon.* **3**, 75—80, 1934. Vgl. auch diese Ber. **16**, 46, 1935. Nachdem der Verf. bei der Untersuchung über das elektrokinetische Potential gefunden hatte, daß der Reinheitsgrad destillierten Wassers in paraffinierten Glaskolben keine Änderung erfährt, wurde die Herstellung reinsten Wassers in einem Destillierapparat ausgeführt, bei dem das Wasser in einem Kolben aus Pyrexglas aufgefangen wurde, der innen mit einer Paraffinschicht überzogen war. Die Einzelheiten des Verfahrens werden ausführlich beschrieben. Es ergab sich, daß das Leitvermögen der auf diese Weise erhaltenen Destillate viel kleiner ist als das des besten Wassers anderer Forscher, wie z. B. von Walden und Ulich, Kendall u.a., daß es aber der Größenordnung nach mit den besten von Kohlrausch und Heydweiller gefundenen Werten übereinstimmt.

v. Steinwehr.

Samuel B. Ellis and Samuel J. Kiehl. The Purification of Water and its p_{H} Value. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 2145—2149, 1935, Nr. 11. Zur Herstellung reinsten Wassers wurde dasselbe aus verschiedenen Lösungen in Gefäße aus Pyrex, „No Solvit“ bzw. Silber destilliert und das p_{H} desselben mit Hilfe einer Glaselektrode gemessen. Der p_{H} -Wert des reinsten auf diese Weise erhaltenen Wassers war das in silbernen Gefäßen aufgefangene, der zu $7,01$ bei $27,5^\circ\text{C}$ bestimmt wurde. Dieser Wert befindet sich in guter Übereinstimmung mit den allgemein angenommenen Werten und den besten der bei früheren direkten Messungen gewonnenen Ergebnissen.

v. Steinwehr.

Jessie Y. Cann and Gretchen B. Mueller. The Potential of the $\text{Ag}(s) \mid \text{Ag}_2\text{CrO}_4(s), \text{CrO}_4\text{-Electrode}$. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 2525—2527, 1935, Nr. 12. Zweck der Untersuchung war, das Potential der $\text{Ag} \mid \text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{fest}) \mid \text{CrO}_4\text{-Elektrode}$ durch Messung der EMK der Kette $\text{Ag} \mid \text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{fest}) \mid \text{K}_2\text{CrO}_4 m_1, \text{KCl } m_2, \text{AgCl}_{(\text{fest})} \mid \text{Ag}$ zu bestimmen. Die Messungen wurden für $m_1 = 0,0025$ bis $0,100$ norm. und $m_2 = 0,0050$ bis $0,200$ bei 25°C ausgeführt. Außerdem wurde der Temperaturkoeffizient derselben Kette für $m_1 = 0,025$ norm. und $m_2 = 0,05$ norm. zwischen $14,8$ bis $45,0^\circ\text{C}$ zu $-2,28 \cdot 10^{-4}$ Volt/Grad ermittelt. Aus den Ergebnissen der Untersuchung wurden das gesuchte Normalpotential zu $-0,4463$ Volt und die Änderung der freien Energie der Reaktion $2 \text{Ag} + \text{CrO}_4' = \text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{fest}) + 2e$ zu 20596 cal berechnet. Mit Hilfe anderer schon bekannter Daten wurden außerdem die Wärmerönung (-179101 cal) und die Änderung der Entropie ($-28,75$) derselben Reaktion ermittelt. Die Änderung der freien Energie der Reaktion $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 2 \text{Ag} + \text{CrO}_4'$ ergab sich zu 16300 cal ein Wert, der vermutlich infolge des Umstands, daß die Messungen an auf elektrolytischem Wege dargestelltem Ag_2CrO_4 ausgeführt wurden, wesentlich größer ist als die meisten der bisher vorliegenden Bestimmungen.

v. Steinwehr.

F. L. Hahn. An Unknown Property of the Calomel Half-Cell and the Estimation of Bromide-Chloride Mixtures. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **57**, 2537, 1935, Nr. 12. Die bekannte Tatsache, daß Kalomelelektroden, auch wenn sie auf die gleiche Art und Weise hergestellt worden sind, nicht immer genau das gleiche Potential zeigen, wird darauf zurückgeführt, daß käufliches KCl häufig geringe Mengen ($0,1$ oder $0,01\%$, bisweilen sogar mehr) KBr enthält. Als Beweis dafür wurden die Potentiale von Elektroden, deren Elektrolyt genau bekannte kleine Mengen KBr enthielt, gemessen, wobei sich eine regelmäßige ver-

laufende Abweichung des Elektrodenpotentials vom Normalwert ergab. Es ist möglich, diesen Effekt zur raschen angenäherten Bestimmung des Gehalts an KBr zu benutzen.

v. Steinwehr.

Wilder D. Bancroft and James E. Magoffin. Energy Levels in Electrochemistry. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 2561—2565, 1935, Nr. 12. Eine Untersuchung über die Rolle, welche die Energieniveaus in der Elektrochemie spielen führte zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Oxydation verdünnter wässriger Lösungen von schwefliger Säure oder von Natriumsulfit ist eine irreversible Reaktion, da damit Reduktion erfolgen kann, das System ein Energieniveau oder einen Energiebuckel durchschreiten muß, das höher liegt als das des durch Elektrolyse entwickelten H_2 . 2. Bei H_2SO_4 -Lösungen, und vermutlich auch bei allen anderen Lösungen, sinkt das Energieniveau, wenn Konzentration, Temperatur und die aktivierende Adsorption zunehmen. 3. Die Stabilität von Natriumchlorat und Natriumperchlorat in bezug auf Natriumhypochlorit rührt von intermediären Energieniveaus her, die überwunden werden müssen, damit Reduktion eintreten kann. 4. Natriumchlorat wird durch pulverisiertes Cu so stark adsorbiert und aktiviert, daß es dann durch Hydrazin reduziert werden kann. 5. Eine irreversible Reaktion kann eine definierte EMK geben. Für die irreversible Sulfit-Sulfat-

Elektrode gilt bei konstantem p_H die ideale Grenzgleichung: $E = \frac{RT}{nF} \ln P' \cdot p_{SO_4}$

Zur Zeit liegt kein Grund vor, einen prinzipiellen Unterschied zwischen H_2 -Erzeugung und Reduktion zu machen.

v. Steinwehr.

G. J. Samuelson and D. J. Brown. The Mercury-Mercuric Oxide-Saturated Barium Hydroxide and Calcium Hydroxide Electrodes. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 2711—2714, 1935, Nr. 12. Um die Hg/HgO, Ba(OH)₂-Elektrode als Bezugselektrode verwenden zu können, wurden Messungen der Kette Hg/HgO_{fest}/Ba(OH)₂fest/KCl_m/KCl_{fest}/HgCl_{fest}/Hg unter Einschaltung einer mit Agar-Agar gelatinisierten Verbindungslösung bei 25° C ausgeführt. Außerdem wurde der Temperaturkoeffizient des Elektrodenpotentials zwischen 0 und 35° C bestimmt. Das Potential der Elektrode einschließlich des Flüssigkeitspotentials ergab sich bei sorgfältig gereinigten Materialien innerhalb dieses Temperaturintervalls bezogen auf die H_2 -Elektrode zu $+0,1462 - 6,0 \cdot 10^{-4} (t - 25) \pm 2 \cdot 10^{-3}$ Volt. Bei Verwendung gewöhnlicher Materialien gilt für das Potential die gleiche Beziehung mit einer Fehlergrenze von $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ Volt, so daß für viele Zwecke auf die Benutzung besonders gereinigter Substanzen verzichtet werden kann. Entsprechende Versuche wurden mit der Hg/HgO_{fest}/Ca(OH)₂-Elektrode ausgeführt. Für diese Elektrode wurde das Potential gegenüber der Normal- H_2 -Elektrode im gleichen Temperaturintervall zu $+0,1923 + 1,0 \cdot 10^{-3} (t - 25) \pm 1 \cdot 10^{-3}$ Volt gefunden.

v. Steinwehr.

J. Horiuti und M. Polanyi. Grundlinien einer Theorie der Protonübertragung. Elektrolytische Dissoziation; Prototropie; spontane Ionisation und elektrolytische Abscheidung von Wasserstoff an Elektroden; Wasserstoffionenkatalyse. Acta Physicochim. URSS. **2**, 505—532, 1935, Nr. 4. In der vorliegenden Mitteilung geben die Verf. die Resultate ihrer Theorie der Protonübertragung, die sich an die allgemeine Theorie ionogener Reaktionen von Ogg und Polanyi anschließt, in vereinfachter Form wieder. Zunächst wird ein Überblick über die Protonübertragung folgender Gruppen von Vorgängen gegeben: 1. Elektrolytische Dissoziation und unmittelbar verwandte Erscheinungen, 2. Prototropie (Wanderung eines H-Atoms bei tautomeren Umwandlungen, 3. Elektrodenvorgänge, 4. katalytische Hydrolyse von Estern. Bei der theoretischen Behandlung dieser vier Gruppen wird gezeigt, auf welche Weise man sich diese nahe verwandten Er-

scheinungsgruppen im einzelnen vorstellen kann. Die Ergebnisse der Untersuchung sind die folgenden: 1. Herleitung der richtigen Größenordnung der Aktivierungsenergie für die drei zuerst genannten Gruppen, 2. Ableitung des gesetzmäßigen Zusammenhangs zwischen elektrolytischer Dissoziationskonstante von Säuren und Basen und ihrer katalytischen Wirkung, 3. Ableitung der Tafelschen Gleichung für die H_2 -Überspannung sowie die Überspannungsreihe der Metalle und 4. Erklärung der Größenordnung der katalytischen Wirkung der H^+ -Ionen. *v. Steinwehr.*

Samuel Glasstone. Electrode potentials and the form of electrodeposited metals. Trans. Faraday Soc. **31**, 1232—1237, 1935, Nr. 9a (Nr. 172). Der Zustand der Oberfläche eines elektrolytisch abgeschiedenen Niederschlags hängt außer von dem Abscheidungspotential von verschiedenen anderen Faktoren ab, deren einige in der vorliegenden Mitteilung besprochen werden. Das Vorhandensein kolloidaler Substanzen in der Lösung, wie es z. B. beim Alkalischen werden derselben in der Umgebung der Kathode durch Bildung von Metallhydroxyden, die in den Niederschlag eingeschlossen werden, beobachtet wird, ruft eine Verkleinerung der Kristallite hervor und wirkt unter Umständen erhöhend auf das Abscheidungspotential eines Metalls. Es liegen jedoch keine Anhaltspunkte dafür vor, daß beide Erscheinungen in direktem Zusammenhang miteinander stehen. Von den Faktoren, die den direkten Einfluß des Potentials auf die Größe der Kristalle bestimmen, wirken zwei, nämlich 1. wenn eine Änderung der Stromdichte mit einer erheblichen Änderung des Potentials verbunden ist und 2. die thermodynamisch begründete Tatsache, daß kleine Kristalle bei negativeren Potentialen abgeschieden werden als große, im umgekehrten Sinne wie die beim Aufbau des Kristallgitters auftretenden Verzögerungserscheinungen. Schließlich werden noch die indirekten Beziehungen zwischen Potential und Kristallgröße sowie der Einfluß von neutralen Salzen besprochen. *v. Steinwehr.*

S. Wernick. Factors affecting the structure and grain size of electrodeposited cadmium. Trans. Faraday Soc. **31**, 1237—1242, 1935, Nr. 9a (Nr. 172). In der vorliegenden Untersuchung wurden die Bedingungen zur Erzeugung von als Rostschutz dienenden elektrolytischen Cd-Niederschlägen von brauchbarer Beschaffenheit aus cyanidhaltigen und sulfathaltigen Bädern ermittelt. Für erstere ergab sich, daß ein großer Gehalt an Cd und „freiem“ Cyanid und etwa 1,5 % kaustischer Soda sowie hohe Stromdichten und Temperaturen des Bades, das gerührt werden muß, unter 30° C für die Erzielung eines feinkörnigen Niederschlags günstig sind. Für die sulfathaltigen Bäder wird eine Vorschrift für die Badzusammensetzung mitgeteilt. Auch in diesem Falle ist hohe Stromdichte und Rühren des Bades zu bevorzugen. Die günstigste Temperatur liegt dagegen höher (etwa 50° C). Der Einfluß des Zusatzes von Kolloiden zum Bade wurde ebenfalls untersucht. Es ergab sich, daß 0,1 bis 0,2 % Gelatine und nicht mehr als 0,25 % Dextrin oder Pepton die Erzeugung eines matten, feinkörnigen Niederschlags unterstützen. *v. Steinwehr.*

A. W. Hothersall. Influence of the basis metal on the structure of electrodeposits. Trans. Faraday Soc. **31**, 1242—1247, 1935, Nr. 9a (Nr. 172). Zweck der Untersuchung war, den Einfluß des Kathodenmetalls auf die Struktur des elektrolytischen Niederschlags zu ermitteln. Die Versuche wurden an Niederschlägen von Cu auf Cu, Ni, Ag und verschiedenen Cu—Zn-Legierungen sowie an Ni-Niederschlägen auf Ni und Fe und an Sn-Niederschlägen auf reinem Sn, Sn mit 1 % Sb und Cu ausgeführt. Es ergab sich, daß eine Fortsetzung der Struktur des Grundmetalls im Niederschlag möglich ist, wenn 1. Niederschlag und Grundmetall dem gleichen Kristallsystem angehören und die Unterschiede der Gitter-

konstanten gewisse Grenzen nicht überschreiten, 2. Niederschlag und Grundmetall verschiedenen Systemen angehören, was z. B. bei Sn, das die Mikrostruktur des Cu, und bei Cu, das die Mikrostruktur des β -Messings fortsetzte, beobachtet wurde. Eine Fortsetzung der Mikrostruktur wurde nicht dadurch beschränkt, wenn das Gitter des Grundmetalls durch Einführung eines in fester Lösung befindlichen Elements oder durch Kaltverformung verzerrt war. Der Verf. ist der Ansicht, daß der hohe Grad des Anhaftens von Niederschlägen an dem Grundmetall in manchen Fällen mit der Fähigkeit des Niederschlags, das Gitter des Grundmetalls fortzusetzen, zusammenhängt.

v. Steinwehr.

B. K. Braund and H. Sutton. Electrodeposition of zinc and cadmium on aluminium and aluminium alloys. Trans. Faraday Soc. **31**, 1595—1611, 1935, Nr. 12. Bei der Prüfung der verschiedenen Verfahren zur Erzeugung von als Korrosionsschutz dienenden elektrolytischen Niederschlägen aus Zn und Cd auf Al und Al-Legierungen ergab sich, daß keines derselben vollkommen befriedigend arbeitet. Es wurden zunächst zahlreiche Versuche über die Verfahren zur elektrolytischen Reinigung gemacht, unter denen die anodische Reinigung in Lösungen von NH_3 die besten Ergebnisse lieferte. Trotzdem wurden bei der darauf erfolgenden elektrolytischen Abscheidung nur an einzelnen Stellen des vorbehandelten Gegenstands befriedigende Überzüge erzielt. Bei Natriumzinkatlösungen wurde gefunden, daß eine Reaktion dieser Lösungen mit Al und Al-reichen Legierungen unter Austausch von Al gegen Zn stattfindet. Unter günstigen Bedingungen wird ein fest haftender Niederschlag von Zn erzielt, der eine ausgezeichnete Unterlage für die weitere Abscheidung von Zn aus dem ZnSO_4 -Bade bildet. Das Zinkatbad begünstigt die Entstehung dunkel gefärbter und nicht kohärenter Überzüge, außer wenn nach Ablösung des ersten Niederschlages und erneuter Vorbehandlung des Al ein zweiter Niederschlag erzeugt wird. Infolge des Zusatzes einer kleinen Menge Natriumstennat zum Zinkatbad gewinnen die Niederschläge bei Vermeidung der H_2 -Entwicklung an Brauchbarkeit. Die Versuche zeigten, daß auch gegossene Al-reiche Legierungen auf diese Weise mit brauchbaren Überzügen versehen werden können. Das gleiche gilt auch für Bleche, die aber eine sorgfältigere Behandlung erfordern. Aus ZnSO_4 -Bädern kann Zn bei niedrigeren pH-Werten abgeschieden werden, wenn die zu überziehenden Gegenstände mit Hilfe eines Zinkatbades anstatt mit einem Sandstrahlgebläse vorbehandelt werden. Auch aus ZnCl_2 -Bädern können nach Vorbehandlung mit der Zinkatmethode befriedigende Überzüge erzielt werden. In einem Anhang werden noch die Ergebnisse von Versuchen über den Einfluß des relativen Abstandes zweier Kathoden von der Anode auf die Stromverteilung zwischen beiden Kathoden mitgeteilt.

v. Steinwehr.

Claude Charmetant. Sur l'électrolyse des bromures et des iodures de zinc, de nickel et de cobalt dans les mélanges d'eau et d'alcool éthylique. C. R. **201**, 1174—1176, 1935, Nr. 24. In Fortsetzung seiner Untersuchung über die Elektrolyse der Chloride des Zn, Ni und Co in Alkohol-Wassergemischen wurden von dem Verf. Versuche über die Elektrolyse der entsprechenden Bromide und Jodide ausgeführt. In allen Fällen enthielt der Elektrolyt 0,5 Mol/Liter des betreffenden Salzes, die Stromdichte betrug 1, 2 oder 4 Amp./dm². Bei der Elektrolyse des ZnBr_2 reagiert das an der Anode gebildete freie Br_2 mit dem Alkohol unter Bildung von HBr und Aldehyd, und zwar um so mehr, je höher die Konzentration des Alkohols ist, während bei der Elektrolyse des ZnJ_2 das entstandene J_2 nicht mit dem Alkohol reagiert. Der Zn-Niederschlag haftet um so schlechter, je mehr Alkohol die Lösung enthält, zugleich sinkt die Ausbeute. Bei der Elektrolyse des NiBr_2 und des NiJ_2 reagiert das entstandene Br_2 wenig, das J_2

gar nicht mit dem Alkohol. In neutralen Lösungen wird an der Kathode hydratisiertes Nickeloxyd, in schwach sauren Lösungen reines, gut haftendes Ni in guter Ausbeute abgeschieden. Das gleiche gilt für die Elektrolyse von CoBr_2 und CoJ_2 mit der Einschränkung, daß kein Hydroxyd abgeschieden wird. Die Beschaffenheit des Niederschlages wird durch Zusatz von Säure verbessert. Die Ausbeute ist gut und wird mit zunehmendem Alkoholgehalt noch weiter verbessert. *v. Steinwehr.*

Mlle Marguerite Quintin. Sur le mécanisme de l'hydrolyse dans les solutions des sels de métaux lourds. C. R. **201**, 1176—1178, 1935, Nr. 24. Die von der Verf. früher empirisch gefundene Beziehung, daß in den Lösungen der Sulfate und Nitrate des Cu, Cd und Zn in einem gewissen Konzentrationsbereich die Aktivität des Kations proportional der des H^+ -Ions ist, wurde an stark hydrolysierten Lösungen des CdCl_2 durch Bestimmung der Aktivität des Cd^{++} -Ions mit Hilfe von Messungen des Potentials einer zweiphasigen Cd-Hg-Elektrode in CdCl_2 m (m von 0,1 bis 0,001) und der Aktivität des H^+ -Ions mit Hilfe der Chinhydronelektrode bei 25°C geprüft. Als Nullinstrument diente bei der Kompensationsmessung eine Röhrenanordnung. Die Ergebnisse lieferten eine Bestätigung der erwähnten Beziehung. Die Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Nitrate, Chloride und Sulfate führt bis zu höheren Konzentrationen unter der Annahme, daß das erste Stadium der Hydrolyse von der Bildung eines komplexen Ions begleitet wird, zu einer einfachen, mit der von der Verf. gefundenen übereinstimmenden Beziehung. *v. Steinwehr.*

Georges Champetier. Sur l'hydratation du chlorure chromique au sein de l'eau dense (oxyde de deutohydrogène). C. R. **201**, 1118—1120, 1935, Nr. 23. Die bei der Auflösung von CrCl_3 unter Bildung eines in zunehmendem Betrage hydratisierten komplexen Cr-Ions und unter Entstehung von Cl^- -Ionen verlaufende Reaktion wurde sowohl in gewöhnlichem als in dichtem Wasser (98,5 % D_2O) durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit bei 25°C verfolgt. Es ergab sich, daß die Leitfähigkeit in dichtem Wasser viel kleiner als in gewöhnlichem H_2O ist. Weiter wurde gefunden, daß die langsamste der hier verlaufenden Reaktionen, nämlich die durch Hydratation erfolgende Umwandlung des grünen Chlorids von Bjerrum in das graue von Recoura in H_2O dreimal so rasch als in D_2O vor sich geht. Durch Messungen der Dichte an Wasser, das durch partielle Destillation der violetten Chromchloridlösungen in D_2O bei tiefer Temperatur gewonnen worden war, ließ sich zeigen, daß D_2O im Verlaufe der Reaktionen in das komplexe Ion eintritt. *v. Steinwehr.*

Panta S. Tutundžić. Gleichzeitige kathodische und anodische Gleichstrompolarisation der Arbeitselektroden. II. Arbeitsanoden aus Platin, Palladium und Gold. ZS. f. Elektrochem. **42**, 21—27, 1936, Nr. 1. *Scheel.*

B. Ormont. Valence maximale des éléments et structure des atomes. (IV.) Dependance entre la stabilité des combinaisons métallo-organiques à liaison homopolaire et la structure de l'atome central et sa valence. Acta Physicochim. URSS. **2**, 547—556, 1935, Nr. 4. Verf. untersucht die Stabilität homöopolarer metallorganischer Verbindungen. Sie entstehen in den Fällen, in denen die Hauptquantenzahlen der Valenzelektronen gleich sind. Im anderen Fall sind die Verbindungen instabil, der Bindungscharakter beruht auf intermolekularen Kräften. Der Einfluß der Radikale wird angegeben, ebenso die Bedeutung, die ein $4s$ -Elektron für die Dissoziation der hydroxylierten Derivate besitzt. *Tollert.*

Giorgio Valle e Herbert Gawehn. Sulla dinamica delle scariche elettriche non stazionarie nei gas. Fenomeni di isteresi nelle caratteristiche dinamiche della scarica a bagliore. Cim. (N. S.) **12**, 473—502, 1935, Nr. 8. Die Verf. untersuchen die Hysteresiserscheinungen in der dynamischen Charakteristik der Glimmentladung. Die Untersuchung wurde insbesondere an Edelgasen durchgeführt. Die Kenntnis dieser Erscheinungen ist für eine Elektrodynamik der nichtstationären Entladungen notwendig. Es gelingt den Verf., mit Sicherheit Nachwirkungseffekte mittlerer und hoher Relaxationsgeschwindigkeit nachzuweisen und zu messen. Es mußte hierzu ein besonderes Aufnahmeverfahren für die Oszillogramme entwickelt werden, das eine Verfälschung durch die Erscheinungen der langsamen thermischen Hysterese ausschloß. Für jede Gruppe von Nachwirkungserscheinungen kann ein System von „quasistatistischen“ Charakteristiken ermittelt werden, mit deren Hilfe die Hysteresiserscheinungen dargestellt werden können. Es wurden Zündvorgänge, der Entladung überlagerte Schwingungen und Internittenzen untersucht. Es wurden Nachwirkungen mit Relaxationsgeschwindigkeiten von $3 \cdot 10^3$ bis 10^6 Volt/sec gefunden.

Schön.

E. Flegler und H. Raether. Untersuchung von Gasentladungsvorgängen mit der Nebelkammer. ZS. f. techn. Phys. **16**, 435—440, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 829—834, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Es werden die Eigenschaften der Vorentladung von Durchschlägen bei verschiedenen Feldformen in der Nebelkammer untersucht. Es wird mit rechteckigen Spannungstößen sehr kurzer Stoßzeiten gearbeitet, die nach dem Abschneideverfahren mittels Wanderwellenleitung erzeugt werden. Zunächst wird die Druckabhängigkeit der Anfangsspannung (Spannung, bei der die ersten an den Nebelspuren erkennbaren Ionisierungsvorgänge einsetzen) und der Durchschlagspannung aufgenommen. Dem Durchschlag geht eine aus meist mehreren Kanälen bestehende Entladung voraus. Die Abhängigkeit dieser Vorentladung von Druck, Spannung und Stoßdauer ist bei verschiedenen Feldformen untersucht. Die Messung der Kanallängen und Vorwachs geschwindigkeit wird hauptsächlich bei einem Enddruck von 270 Tor durchgeführt. Es ergibt sich: die Kanäle treten auch im streng homogenen Feld auf. Ihre Zahl hängt stark von der Spannungshöhe ab, dagegen nur wenig von der Stoßdauer. Mit homogener werdendem Feld verschwinden die bei Spitzen ausgeprägten Polaritätsunterschiede im Aussehen und in der Vorwachs geschwindigkeit. Die Vorwachs geschwindigkeit nimmt zu. Die Kanäle gehen von Anode und Kathode aus. Die bisher übliche Vorstellung einer von der Kathode ausgehenden Elektronenlawine als Einleitung des Durchschlagvorganges gilt also nicht ausschließlich.

Rollwagen.

H. Fischer und W. Weizel. Diffusionseffekte im negativen Glimmlicht bei behinderter Entladung. ZS. f. techn. Phys. **16**, 433—435, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 827—829, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Zwei kreisscheibenförmige, gleiche Messingelektroden stehen sich in 2 cm Abstand gegenüber. Die eine von ihnen ist Kathode, die andere ist Sonde oder Hilfselektrode. Die Hilfselektrode steht im negativen Glimmlicht der Entladung (Wasserstoff). Ein großer Messingzylinder (Anode) umgibt die beiden Elektroden. Es werden bei konstant gehaltener Entladungsstromstärke die Ströme zur Sonde bei verschiedenem Sondenpotential gemessen. Ergebnis: 1. An der Sonde können Ionenströme bis zu 40 % der Entladungsstromstärke ohne irgendwelche Rückwirkung auf die Brenns spannung entnommen werden. 2. Bei noch größeren Sondenströmen wird die Brenns spannung kleiner. — In der Diskussion der Ergebnisse ziehen die Verf. Schlüsse über die Elektronen- und Ionendichten und über den Potentialverlauf in der Entladung.

Rollwagen.

Albrecht Unsöld. Nomographische Darstellung der Sahaschen Gleichung. ZS. f. techn. Phys. **16**, 460—461, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 854—855, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Es wird eine graphische Rechentafel für die Sahasche Gleichung berechnet und die Benutzung dieses Nomogramms an einem Beispiel erläutert. Es kann die Gleichgewichtskonstante unmittelbar als Funktion der absoluten Temperatur und der Ionisierungsspannung abgelesen werden. Die Berechnung des thermischen Ionisationsgrades ist dadurch wesentlich vereinfacht. *Rollwagen.*

Werner Koch. Die Sondenmessungen in zeitlich veränderlichen Entladungen. ZS. f. techn. Phys. **16**, 461—466, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 855—860, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. In einem hochbelasteten Quecksilberbogen niedrigen Druckes, der mit sinusförmigem Wechselstrom betrieben wird, sind Sondenmessungen durchgeführt. Die Anode des Entladungsgefäßes umschließt ein metallisches auf freiem Potential befindliches Schutzrohr; vor dessen Ende sitzt die zylindrische Sonde. Es wird der Strom (i) zu dieser Sonde für verschiedene konstante Sondenspannungen (V) oszilligraphiert. Der Sondenstrom ist für Spannungen oberhalb des Raumpotentials sinusförmig; mit negativer werdender Spannung sind die Abweichungen von der Sinusform immer größer. Es werden Sondenkurven ausgewertet ($\log i$ gegen V aufgetragen), die 15, 90 und 145° der Brennperiode entsprechen; die Kurven für 90 und 145° zeigen Abweichungen von der Linearität. Weiterhin wird die Abhängigkeit des Raumpotentials und der Elektronentemperatur vom Phasenwinkel angegeben. Es ergibt sich für die Entladung eine fallende Stromspannungscharakteristik. Die Elektronentemperatur hängt nicht eindeutig mit dem Spannungsabfall zusammen. Es wird Druckabhängigkeit der Anomalie der Sondenströme nachgewiesen. Die Unsymmetrie der Sondenströme zeigt, daß der 50-periodige Wechselstrombogen nicht stationär ist. Im zweiten Teil der Arbeit wird der Entionisierungsvorgang an diesem Rohr mit der Braunschen Röhre untersucht. Der Strom zu einer unmittelbar vor der Anode im Schutzrohr sitzenden Sonde wird als Spannungsabfall an einem Widerstand gemessen. Der zeitliche Verlauf des Sondenstromes beim Abschalten der Entladung (10^{-3} sec) ist im einzelnen diskutiert. Der Verlauf des Elektronensättigungsstromes zur Sonde während der Entionisierung wird mitgeteilt. Genauere Einzelergebnisse sind einer späteren Arbeit vorbehalten. *Rollwagen.*

H. Kessel. Über den Stromdurchgang durch dünne Aluminiumoxydschichten in Elektronenröhren. ZS. f. techn. Phys. **16**, 506—508, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. In einem Hochvakuum-Entladungsrohr mit Glühkathode werden Stromspannungskennlinien für verschieden vorbehandelte Aluminiumoxyd-Anoden aufgenommen. Ein Gitter zwischen Kathode und Anode dient als Schutz der Anode vor Erwärmung durch die Kathode und gleichzeitig als Raumladungsgitter, um für genügende Elektronendichten an der Anode zu sorgen. Die Änderung der Leitwerte der formierten Schicht nach langzeitigem Stromdurchgang, die Einflüsse von Temperatur- und Gasvorbehandlung (Vakuum, Sauerstoff, Wasserstoff) werden angegeben. Es zeigt sich weitgehende Übereinstimmung mit den im Elektrolyten bekannten Stromleitungsvorgängen. Die Versuche sprechen dafür, daß die Leitfähigkeitseigenschaften formierter Oxydelektroden durch die genaue chemische Zusammensetzung der Oxydschicht und deren zeitliche Änderung wesentlich beeinflusst werden. *Rollwagen.*

A. Güntherschulze und H. J. Hesse. Weitere Untersuchungen über den Koronarotationseffekt. ZS. f. Phys. **98**, 476—489, 1936, Nr. 7/8. Die Umrißform des rotierenden Drahtes ist nahezu eine Kettenlinie. Wird dem rotieren-

den Draht eine konstante Heizleistung zugeführt und seine Umfangsgeschwindigkeit v durch die Koronafeldstärke \mathfrak{E} geändert, so gilt für seine Übertemperatur: $\vartheta_{ii} = C v^{\alpha_1}$. Die bei konstanter Übertemperatur und variabler Geschwindigkeit zuzuführende Heizleistung ist $W = C v^{\alpha_2}$. Von der Koronafeldstärke und der Übertemperatur hängt v für einen 0,1 mm dicken, 100 cm langen Pt-Draht nach der Gleichung

$$v = 0,191 (\mathfrak{E} - 40) \sqrt[3]{\vartheta_{ii}} \text{ cm/sec}$$

ab; \mathfrak{E} in kV/cm. Bei sehr großen Feldstärken rotiert der Draht ohne Heizstrom nach der Gleichung: $v = 0,24 (\mathfrak{E} - 260) \text{ cm/sec}$; \mathfrak{E} in kV/cm. Die Koronaströmdichten über der Feldstärke folgen sowohl bei konstantem wie bei unterbrochenem Gleichstrom der Gleichung: $j_c = C' (\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_0)^2$. Für v in Abhängigkeit vom Koronaström bei konstanter Übertemperatur gilt: $v = C \sqrt[3]{j_c}$. Dabei ist C für den positiven Draht größer als für den negativen. In reinem Wasserstoff ist keine Rotation zu erzielen, wenn der Draht negativ ist. — Bei der Frequenz 100 000 rotiert der Draht bei gleicher Feldstärke schneller als bei der Frequenz 50. *Güntherschulze.*

W. Molthan. Zum Problem der Energieabgabe positiver Ionen an Sonden im Plasma von Gasentladungen. *ZS. f. Phys.* 98, 227—238, 1935, Nr. 3/4. Durch den Bau einer von ihrer Wandung aus elektrisch heizbaren hohlen Zylindersonde gelingt es, die im Plasma einer Gasentladung infolge Ionenbombardements auf einen Sondenkörper bewirkte Erwärmung quantitativ zu bestimmen. Aus der gefundenen linearen Beziehung zwischen Sondenpotential und Erwärmung pro Sondenstromeinheit wird gefolgert, daß bis — 200 Volt Sondenspannung die Auslösung von Elektronen nicht in nennenswertem Betrag in die Energiebilanz eingehen kann. Dagegen erscheint es nötig, zu berücksichtigen, daß die neutralen Teilchen nach ihrer Neutralisation die Sonde mit relativ zur Sonden-temperatur großen Geschwindigkeiten verlassen, also die Einführung eines Akkommodationskoeffizienten < 1 notwendig ist, für den in Hg 0,86 gemessen wurde. Aus der Energiebilanz folgt ferner für die Austrittsarbeit aus Kohlenstoff $\phi = 3,96 \text{ e-V}$. *Schnitzer.*

G. Heller. Dynamical Similarity Laws of the Mercury High Pressure Discharge. *Physics* 6, 389—394, 1935, Nr. 12. Bei Einführung geeigneter Parameter, z. B. der Hg-Menge pro Zentimeter der positiven Säule, gelingt es, auch für die Hochdruckentladungen, die sich im thermischen Gleichgewicht befinden, Ähnlichkeitsgesetze aufzustellen. Die für die positive Säule des Hg aufgestellten Gesetze zeigen gute Übereinstimmung mit Versuchen von *Elenbaas* im Bereich von 0,045 bis 4,2 Atm. *Schnitzer.*

H. W. Anderson. Effect of Total Voltage on Breakdown in Vacuum. *Electr. Eng.* 54, 1315—1320, 1935, Nr. 12. Messung der Überschlagnspannung an Metallelektroden im Hochvakuum in Abhängigkeit vom Abstand. Der mit einem umlaufenden Bande arbeitende Generator liefert Gleichspannungen bis 500 kV. Trotz eines konstanten Gradienten an der Kathode wächst U nicht linear mit d , sondern langsamer, mit stetig abnehmendem Anstieg. Daraus schließt der Verf., daß nicht die Elektronenemission durch hohe Feldstärken an der Kathode allein maßgeblich ist, sondern daß bei diesen hohen Spannungen an der Anode eine merkliche Ionenauslösung vorhanden ist, deren Ausbeute mit wachsender kinetischer Energie der Elektronen wächst. Bei Verwendung einer Cu-Anode gegenüber einer Stahlkathode gelingt es, auf der Kathode niedergeschlagenes Cu spektral nachzuweisen. Zur weiteren Klärung wird der Vorstrom untersucht; in Bestätigung der gemachten Annahmen wächst er bei konstanten Kathodengradienten stark mit

der Spannung an. Durch Messung der Erwärmung der Elektroden wird roh festgestellt, daß der Ionenstromanteil nur sehr viel weniger als 1 % des gesamten Vorstroms ausmacht.

Schnitzger.

R. Audubert. Sur quelques propriétés des compteurs photo-électriques. Journ. de phys. et le Radium (7) 6, 451—456, 1935, Nr. 11. Die Arbeit ist dem Studium der Eigenschaften photoelektrischer Zähler (Geiger-Müller-Rajewsky-Anordnung) gewidmet. Es wurden Zähler mit Al, Mg, Cd, Cu (amalgamiert), Zn (amalgamiert), Cu₂J, Cu₂O, CuO, CuS, CdS, Pb, S, SnO, oxydiertes Ta und Al, jodiertes Pb untersucht. Je nach Vorbereitung des Zählers erreicht man Empfindlichkeiten von etwa 10^{-8} bis $5 \cdot 10^{-11}$ erg/sec/cm². Die Zählercharakteristiken wurden bei verschiedenen Betriebsbedingungen der Zähler untersucht, ebenso die spektrale Empfindlichkeit der Zähler. Schließlich wird eine kurze Übersicht über die Ergebnisse der vom Verf. vorgenommenen Messungen der Strahlenemission bei chemischen und biologischen Reaktionen gegeben.

Rajewsky.

Jean Roulleau. Détermination de la résistance de contact metal-oxyde cuivreux. C. R. 201, 947—948, 1935, Nr. 21. Der Kontaktwiderstand an der Berührungsschicht zwischen Metall und Halbleiter bei Kupfer-Kupferoxydul-Sperrschichtzellen wird gemessen; und zwar wird abweichend von den Messungen von v. A u w e r s und K e r s c h b a u m (Ann. d. Phys. 7, 129, 1930), die den Widerstand aus der Spannung bei offenem Stromkreis und aus dem Kurzschlußstrom bestimmen, ein direktes Verfahren eingeschlagen. Eine Platte aus Elektrolytkupfer von einigen zehnteln Millimetern Dicke, einigen Millimetern Breite und einigen Zentimetern Länge wird oxydiert. Nach Entfernung der CuO-Schicht werden auf der einen Seite zwei etwa 1 mm breite Streifenelektroden im Abstand von etwa 1 mm durch Kathodenzerstäubung aufgebracht, auf der anderen Seite wird eine entsprechende Elektrode, die der Mitte zwischen den ersten Elektroden gegenüber liegt, aufgebracht. Durch Widerstandsmessungen zwischen den Elektroden läßt sich der Kontaktwiderstand zwischen der innen befindlichen Kupferplatte und der Cu₂O-Schicht bestimmen. Es werden die verschiedenen Einflüsse auf den Kontaktwiderstand studiert; im wesentlichen sind es die Zeit, seit der die Oberfläche behandelt ist, die Temperatur, der spezifische Widerstand der Cu₂O-Masse und die Behandlung der Oberfläche.

W. Hohle.

G. Ettisch und R. Havemann. Ideale und reale Eiweißlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 174, 199—221, 1935, Nr. 3/4. Zur Bestimmung des isoelektrischen Punktes von Eiweißlösungen, der an einem Maximum des Sedimentvolumens erkannt wird, wurde eine neue Methode angewendet, die auf der Ermittlung der Sedimentvolumendifferenz (Sedimentvolumen einer Quarzsuspension mit und ohne Zusatz von Eiweiß) beruht. Bei der Messung dieser Größe in Ovalbumin- und Serumalbumin-Quarzsuspensionen in Abhängigkeit von der Proteinkonzentration wird oberhalb einer bestimmten Konzentration eine Abhängigkeit des Maximums der Sedimentationsdifferenz von der Proteinkonzentration festgestellt. Oberhalb dieser Grenzkonzentration ergibt sich aus der Änderung des p_{II} -Wertes der Eiweißlösungen eine Abhängigkeit des isoelektrischen Punktes von der Konzentration. Hieraus sowie aus der Änderung der kataphoretischen Wanderungsgeschwindigkeit der Quarzeiweißsuspensionen ergibt sich oberhalb einer bestimmten Konzentrationsgrenze ein Wechselwirkungseffekt zwischen den isoelektrischen Proteinmolekülen, der sich unter Zugrundelegung der strengen Elektrolytheorie der Eiweißlösungen erklären läßt.

v. Steinwehr.

J. E. Lilienfeld, L. Chandler, Jr. and S. Goldman. Dielectric Properties of Anodic Layers in Aluminium Electrolytic Condensers.

Physics 6, 416—425, 1935, Nr. 12. An einer neuen Art besonders stabiler elektrolytischer Kondensatoren wurden die dielektrischen Eigenschaften von Anodenschichten gemessen. Die Untersuchung zeigte, daß die in den dielektrischen Eigenschaften auftretenden Änderungen in zwei Gruppen zerfallen, nämlich Änderungen, die zu ihrer Ausbildung Zeit gebrauchen, und solche, die unmittelbar eintreten. Die ersteren, zu denen die Änderungen der Kapazität und des Leistungsfaktors mit der angelegten Spannung gehören, sind besonders charakteristisch für Anodenschichten. Sie rühren daher, daß die Struktur der Schichten sich in einer kurzen Übergangszeit unter dem Einfluß der Arbeitsbedingungen auf ein neues dynamisches Gleichgewicht einstellt. In bezug auf die sofort sich einstellenden Veränderungen, wie die Änderungen der Kapazität und des Leistungsfaktors mit der Frequenz gleichen die Anodenschichten anderen zusammengesetzten Dielektriken. Die oszillographische Untersuchung der harmonischen Oberschwingungen ergab eine Bestätigung dafür, daß die von der Arbeitsspannung sowohl bei Wechselstrom wie bei Gleichstrom eintretenden Änderungen der Kapazität nicht unmittelbar erfolgen, und zeigte zum erstenmal, daß die Änderung der Wechselstromleitfähigkeit mit der Spannung ohne Verzögerung eintritt. *v. Steinwehr.*

T. B. Rymer. The Emission of Positive Ions by Platinum when Heated in Oxygen. Proc. Roy. Soc. London (A) 153, 422—442, 1936, Nr. 879. Die Änderung der positiven Ionenemission von in Sauerstoff erhitztem Platin mit der Temperatur wird untersucht. Die erhaltenen Ergebnisse werden mit den früheren Arbeiten Richardsons verglichen und nach der Saha-Gleichung diskutiert. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist gut, allerdings muß wegen der nichteinheitlichen Beschaffenheit der emittierenden Oberfläche für die Austrittsarbeit ein anderer als der experimentell bestimmte Wert eingesetzt werden. Über diese Differenz werden quantitative Aussagen gemacht. *Verleger.*

K. S. Krishnan and S. Banerjee. The entropy of manganous ammonium sulphate at temperatures close to absolute zero, in relation to the magnetic anisotropy of the salt at room temperatures. Proc. Indian Acad. (A) 2, 82—85, 1935, Nr. 1. [S. 613.] *Justi.*

H. C. Bhuyan. Effect of Light on Diamagnetic Susceptibilities. Nature 136, 872, 1935, Nr. 3448. [S. 631.] *v. Auwers.*

U. Dehlinger. Magnetismus und Elektronenzustand metallischer Mischkristalle und Elemente. ZS. f. Elektrochem. 41, 657—659, 1935, Nr. 9. [S. 647.] *v. Harlem.*

M. Kornetzki. Über die Abhängigkeit der Volumenmagnetostriktion und des Weiss'schen Faktors von der Temperatur und der Gitterkonstante. ZS. f. Phys. 98, 289—313, 1935, Nr. 5/6. Aus Untersuchungen über die Änderungen der Volumenmagnetostriktion ferromagnetischer Substanzen im Gebiet der technischen Sättigung schließt der Verf. theoretisch auf eine Änderung des Weiss'schen Faktors $N (\Theta = NC)$ und damit des Curie-Punkts mit dem Volumen des Stoffes oder auf eine Abhängigkeit des Heisenbergschen Austauschintegrals von der Gitterkonstanten. Das theoretische Ergebnis führt zu einer Gleichung, die es gestattet, die Curie-Punktverschiebung mit dem Volumen aus meßbaren Größen zu berechnen. Verf. bestimmt den Volumeneffekt und die Curie-Punktverschiebung von Fe, Fe—Ni-Legierungen und einer Ni—Cu-Legierung im Temperaturbereich von 20 bis 90° C. Bei Fe muß das Austauschintegral seinen Wert verdoppeln, wenn die Gitterkonstante um 2 % ansteigt. Die Untersuchungen an der Ni—Cu-Legierung zeigen einen Vorzeichenwechsel des Volumeneffekts bei —2° C. Ein ähnlicher Vorzeichenwechsel soll bei Ni für die

Unstimmigkeit verantwortlich sein, die bei Zimmertemperatur zwischen dem Vorzeichen der Volumenmagnetostriktion und der Anomalie des thermischen Ausdehnungskoeffizienten besteht. Oberhalb des Curie-Punkts ist der Volumeneffekt dem Quadrat der Feldstärke proportional. Verf. fordert für das Weiss'sche Gesetz: $\chi(T - \Theta) = C$ ein Korrektionsglied: $(1 - \gamma \Theta_r / T)$. Ebenso erhält die Formel des magnetokalorischen Effekts ein Korrektionsglied.

Fahlenbrach.

Richard Gans. Das magnetische Verhalten eines Nickeldrahtes unter starker Torsion. Ann. d. Phys. (5) **25**, 77—91, 1936, Nr. 1. Auf der Grundlage der Beckerschen Theorie wird die Magnetisierungskurve eines stark tordierten Ni-Drahtes berechnet. Dabei wird eine so starke Torsion angenommen, daß die magnetische Kristallenergie vernachlässigbar wird. Die Magnetisierungskurve ist für verschiedene Stellen des Drahtquerschnitts verschieden. Weiter berechnet der Verf. für dasselbe Material den Mateucci-Effekt auf einer breiteren Gültigkeitsbasis als Englert (ZS. f. Phys. **97**, 83, 1935) und gibt eine Theorie der Unsymmetrie der Magnetisierungsschleife bei überlagerten longitudinalen und transversalen Magnetfeldern. Die theoretischen Ergebnisse stimmen nicht quantitativ mit dem Experiment. Der Einfluß der Kristallenergie wird diskutiert.

Fahlenbrach.

W. Leitgeb und **K. Bockemühl.** Beitrag zur Kenntnis des Einflusses von Kieselsäure auf das magnetische Verhalten von dissoziierten Mischungen mit Eisenoxyd. ZS. f. anorg. Chem. **225**, 209—212, 1935, Nr. 3. Es wurde der Einfluß von Kieselsäure auf das magnetische Verhalten von Eisenoxydgemischen untersucht. SiO_2 in geringer Menge ändert den Magnetismus von $(\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_3\text{O}_4)$ recht wenig. Aus dem Ergebnis kann auf die Änderung der magnetischen Eigenschaft im System $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_3\text{O}_4$ geschlossen werden. Bis zu 70 Mol-% Fe_3O_4 bleibt der Magnetismus ungeändert. Das Ergebnis stimmt ausgezeichnet zu den Untersuchungen von J. White, R. Graham und R. Hay (Frühjahrshauptversammlung d. Iron u. Steel Inst. London, 1935) über die Dissoziation bei isothermer Behandlung von Fe_2O_3 .

Fahlenbrach.

Edmund C. Stoner. The Temperature Dependence of Free Electron Susceptibility. Proc. Roy. Soc. London (A) **152**, 672—692, 1935, Nr. 877. Die theoretischen Ausdrücke, die von verschiedenen Autoren für die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität der freien Leitungselektronen bei tiefen Temperaturen erhalten wurden, stimmen nicht überein. Außerdem müssen die früheren Ergebnisse der Berechnung des diamagnetischen und des resultierenden (para- und diamagnetischen) Effekts des Magnetismus von freien Elektronen angezweifelt werden. Der Verf. unternimmt auf Grund der Fermi-Dirac-Statistik eine Neuberechnung der Magnetisierung als Funktion von H und T und für hohe und tiefe Temperaturen und erhält:

$$\text{Für } \epsilon_0 \gg kT, \quad M = N \mu^2 H / \epsilon_0 \left(1 - \pi^2 / 12 (kT / \epsilon_0)^2 - 1/20 (\mu H / \epsilon_0)^2 \dots \right)$$

$$\text{Für } \epsilon_0 \ll kT, \quad M = \frac{2}{3} N u^2 H / kT \left(1 - \frac{1}{3} (2/\pi)^{1/2} (\epsilon_0 / kT)^{3/2} - \frac{7}{15} (uH / kT)^2 \dots \right)$$

Dabei ist ϵ_0 die maximale kinetische Elektronenenergie im vollständig entarteten Zustand. Die theoretische Behandlung von Niessen (Physica **1**, 979, 1934) wird kritisiert. Das experimentelle Ergebnis von Sucksmith (Phil. Mag. **2**, 21, 1926), daß die Suszeptibilität der Alkalimetalle mit wachsender Temperatur zunimmt, wird durch eine Änderung des Wertes von ϵ_0 bei der thermischen Ausdehnung zu erklären versucht.

Fahlenbrach.

Kotaro Honda, Hakar Masumoto and Yuki Shirakawa. On the Magnetization of Single Crystals of Nickel at various Temperatures. Sc. Rep. Tôhoku Univ. (1) **24**, 391—410, 1935, Nr. 4. Im Temperaturintervall von —252

bis 370°C wurden die Magnetisierungskurven von Nickel-Einkristallen mit der ballistischen Methode gemessen. In Richtung der $[111]$ -Achse bei Zimmertemperatur steigt die Magnetisierung mit wachsender Feldstärke zuerst sehr schnell und dann langsamer und erreicht schließlich Sättigung. Bei höheren Temperaturen wird die Magnetisierung in kleinen Feldstärken leichter und die Sättigungsmagnetisierung kleiner. In den anderen ausgezeichneten Kristallrichtungen ($[110]$ und $[100]$) ähneln sich die Magnetisierungskurven; sie sind Achsen schwerer Magnetisierung. Bei den tiefsten Beobachtungstemperaturen konnte selbst für ein Feld von 1000 O in diesen Kristallrichtungen keine Sättigung erreicht werden. Die Sättigungsmagnetisierung in der $[111]$ -Achse beim absoluten Nullpunkt konnte zu 523 Gauß extrapoliert werden.

Fahlenbrach.

Hans Lues. Über die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität des Sauerstoffs. ZS. f. Phys. 98, 537—547, 1936, Nr. 9/10. Mit der Strömungsmethode nach Lehrer (diese Ber. 8, 207, 1927) wird die Suszeptibilität von Sauerstoff zwischen etwa 100 und 400°C gegen Zimmertemperatur gemessen. Drei Meßmethoden (Strömungsmessung; Kompensation der magnetischen Strömung durch thermische Strömung; Retorsion des Fadens des Strömungsmanometers) geben übereinstimmend Abweichungen vom Curieschen Gesetz, indem die Suszeptibilität langsamer abnimmt als dem $\chi \cdot T$ -Gesetz entspricht. Eine plausible Erklärung für die Abweichung wird nicht gefunden, jedoch eine einfache formelmäßige Darstellung derselben.

W. Gerlach.

K. E. Mann. Suszeptibilitätsmessungen an Sauerstoff und Edelgasen. ZS. f. Phys. 98, 548—558, 1936, Nr. 9/10. Die spezifische Suszeptibilität des Sauerstoffs zwischen 20 und 100°C ist unabhängig vom Magnetfeld (~ 1800 bis $15\,000$ O) und vom Druck (90 bis 750 mm Hg). Messungen der Suszeptibilität der Edelgase werden durchgeführt: Der Wert für Argon stimmt mit früheren überein, der Wert für Neon wird sichergestellt, Xenon und Krypton werden erstmalig gemessen. Die atomaren Suszeptibilitäten betragen mit einem möglichen Fehler von ± 1 bis 2 % in 10^{-6} : Helium — 1,9, Neon — 6,75, Argon — 19,54, Krypton — 28,02, Xenon — 42,40. Es werden einige Beziehungen zwischen Suszeptibilität und anderen physikalischen Daten diskutiert, besonders die Proportionalität von χ_i mit der Siedetemperatur und die strenge Linearität von χ_i mit dem reziproken Wert der Ionisierungsspannung.

W. Gerlach.

G. Gerloff und E. Löwe. Eine eisenfreie Spule zur Erzeugung langandauernder starker Magnetfelder. ZS. f. Phys. 98, 559—560, 1936, Nr. 9/10. Beschreibung einer eisenfreien Spule sehr einfacher Bauart zur Erzeugung hoher magnetischer Felder von relativ großer Ausdehnung und Homogenität. Beispiel: eine Spule von 20 cm Länge und 5 cm innerem Durchmesser liefert bei 20 kVA 5500 Gauß, wobei sich das Kühlwasser im stationären Zustand auf etwa 50° erwärmt.

W. Gerlach.

K. H. R. Weber. Beiträge zur Analyse des Vorganges der technischen Magnetisierung. I. Teil. Experimente zur Weiss'schen Theorie der technischen Magnetisierungskurve. ZS. f. Phys. 98, 155—180, 1935, Nr. 3/4. Die alte Weiss'sche Theorie der Hysteresisschleife wird einer anschaulichen Zergliederung unterworfen und die Ergebnisse über die reversiblen und irreversiblen Anteile des Magnetisierungsvorganges an einem einfachen Probestück, dessen innere Beschaffenheit in bezug auf die Verteilung der Magnetisierungsvektoren nach dem Förrerschen Verbiegungsverfahren eines Nickeldrahtes vereinfacht war, mit den Messungen verglichen. Dabei wird auf die Bedeutung des inneren Streufeldes als Ursache für eine vorhandene Abweichung

zwischen Erwartung und Beobachtung hingewiesen. Weitere Ursachen sind die Abweichungen von der kugelsymmetrischen Vektorverteilung in dem Forrer-Modell und eine vermutlich vorhandene Streuung der Koerzitivkräfte der einzelnen Elementargebiete. Alle diese Gesichtspunkte sollen in einer weiteren Arbeit nähere Berücksichtigung finden.

O. v. Auerers.

C. W. Davis. *Magnetic Properties and Orientation of Ferromagnetic Particles. II. Pyrrhotite.* *Physics* **6**, 376—379, 1935, Nr. 12. Der vom Verf. auf seine magnetischen Eigenschaften untersuchte Pyrrhotit wurde zunächst zerkleinert, magnetisch von Verunreinigungen gereinigt, vermessen und dann 40 min lang auf 250° erhitzt. Durch die Wärmebehandlung, bei der nur geringe oder gar keine chemischen Veränderungen auftreten, wurde die Induktion und die Remanenz vergrößert, die Koerzitivkraft jedoch verkleinert. Die Richtung des Feldes in bezug auf die einzelnen Körner der Pyrrhotitproben erwies sich als einflußreich. Proben, bei denen die Körner parallel zum Feld gerichtet lagen, besaßen höhere Magnetisierung und Remanenz, aber geringere Koerzitivkraft, als Proben, bei denen die einzelnen Körner über alle Richtungen verteilt waren. Geringste Magnetisierung und Remanenz, jedoch größte Koerzitivkraft wurden bei Proben beobachtet, deren Körper senkrecht zur Feldrichtung lagen. Bei Feldern über 13 500 O scheint die Lage des Feldes auf die Magnetisierung keine Rolle mehr zu spielen. Die an Pyrrhotit gefundenen Resultate sind in gutem Einklang mit der von Sizoo aufgestellten Forderung, daß für Einkristalle die Lage der Kristalle in bezug auf das magnetische Feld sowohl Magnetisierung, als Remanenz und Koerzitivkraft beeinflußt.

v. Harlem.

Jean Becquerel. *Sur la détermination des susceptibilités paramagnétiques des cristaux de terres rares, par la mesure des pouvoirs rotatoires paramagnétiques.* *C. R.* **201**, 1112—1115, 1935, Nr. 23. Unter Voraussetzungen, die bei der Mehrzahl der seltenen Erden erfüllt sind, ist nach einer Theorie von van Vleck das Verhältnis zwischen Magnetisierung σ und der paramagnetischen Drehung der Polarisationssebene ρ temperaturunabhängig. Zusammen mit W. J. de Haas und J. van den Handel untersuchte Verf. daraufhin die kristallinen Äthylsulfate der seltenen Erden Pr, Nd, Ds und Er längs ihrer optischen Achse. Die Ergebnisse bestätigen die Proportionalität zwischen σ und ρ . Die Messungen erstreckten sich über ein Temperaturintervall von 1,45 bis 291,5° K. Direkte magnetische Messungen am Ds, die von de Haas, van den Handel und Gorter gemacht wurden, sind innerhalb der Meßgenauigkeit in Übereinstimmung mit den aus den optischen Messungen gewonnenen Werten.

v. Harlem.

Wilhelm Biltz und Friedrich Weibcke. Der besondere Zustand der Materie in gewissen Legierungen, raumchemisch betrachtet. *ZS. f. anorg. Chem.* **223**, 321—361, 1935, Nr. 4. Zur Ergänzung des in dem Buche „Raumchemie der festen Stoffe“ von W. Biltz und W. Klemm gemachten Versuches, für die bekannten Zustände der Partikel in Verbindungen, also in erster Linie für die Zustände der Ionen verschiedener Art und Ladung die bei verschiedener Feldwirkung der Partner zuständigen, charakteristischen Raumanteile zu ermitteln, wird zunächst das vervollkommenet und ausführlicher dargestellt, was die Sicherheit und Objektivität der Gültigkeit des Additivsatzes für intermetallische Verbindungen und die Konstanz der Inkremente betrifft, wobei auch Substitutionsmischkristalle berücksichtigt werden. Ferner werden die Grenzen der Gültigkeit des Inkrementsatzes nach verschiedenen Richtungen untersucht. Die Grenzen ergaben sich im Einklang mit der Grundvorstellung von der chemischen Kom-

pression der Einzelmetalle. Schließlich werden einige experimentelle Einzelheiten von Messungen mitgeteilt, deren Ergebnisse zum Teil schon früher, zum Teil hier erstmalig ausgewertet sind. Es ergaben sich folgende Grundregeln: a) Innerhalb einer und derselben Reihe verschiedener Verbindungen desselben Metallpaares ergibt sich die Raumbeanspruchung der Verbindungen mit guter Näherung als Summe konstanter Inkremente. b) Ein nach a) für ein bestimmtes Metall gültiges Inkrement ist auch gültig bei wechselndem Partner, also in verschiedenen Verbindungsreihen. Die Inkremente erwiesen sich weitgehend als konstant, unabhängig von Qualität und Quantität der Partner; sie sind also für die betreffenden Metalle charakteristisch. c) Die charakteristischen Inkremente sind oftmals nur wenig kleiner als die Atomvolumina. Bei den Alkalimetallen und Erdalkalimetallen sind sie wesentlich kleiner als die Atomvolumina. *v. Steinwehr.*

K. Krüger und W. Willms. Versuche zur Verbesserung von Telefonanlagen für geräuscherfüllte Räume. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 585—590, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag. Stuttgart 1935. Über Versuche zur Verbesserung der Verständigung mittels Telephonanlagen in geräuscherfüllten Räumen wird berichtet. Zunächst wird das Berührungsmikrophon behandelt, das gegen äußeren Lärm ziemlich unempfindlich ist, jedoch eine geringe Silbenverständlichkeit aufweist. Die Ursache dafür liegt darin, daß bei dem als Kehlkopfmikrophon verwandten Berührungsmikrophon im wesentlichen nur die Kehlkopfschwingungen, dagegen schlecht die durch Resonanz in den Mund- und Rachenräumen entstehenden Formanten wiedergegeben werden. Eine gewisse Besserung ergibt sich durch Verlegung des Mikrophons an Wange und Stirn. Oszillographische Aufnahmen verschiedener Vokale verdeutlichen dies. Dann werden Erfahrungen mit Luftschallmikrophonen mitgeteilt. Die günstigste Anordnung ist das offen besprochene dicht am Mund befindliche Mikrophon, das eine Verständigung noch bei Geräuschstärken bis etwa 110 Phon ermöglicht. Der schwächste Punkt der Anlage bezüglich der Störeinwirkung ist der Telephonhörer, bei dem das Geräusch durch die Abschirmung des Hörers nach den mitgeteilten Versuchen frequenzabhängig, im Mittel aber nur um 15 Phon gedämpft wird. *W. Hohle.*

H. R. Huntley and E. J. O'Connell. Some Aspects of Low-Frequency Induction Between Power and Telephone Circuits. *Bell Syst. Techn. Journ.* **14**, 573—599, 1935, Nr. 4. Die Arbeit bespricht die mit der Induktionswirkung durch die Grundwelle zusammenhängenden Erscheinungen der Beeinflussung von Fernmeldeleitungen durch Starkstromleitungen und beschreibt eine Reihe Modellversuche, um die Beeinflussung und ihre Abhängigkeit von den verschiedenen Faktoren zu demonstrieren. Es wird ausgegangen von einer Drehstromleitung und einer zweiadrigen Fernmeldeleitung, und es werden die Fälle betrachtet, wenn die Drehstromleitung Erdschluß bekommt und dieser noch nicht abgeschaltet ist. Zunächst werden die Einflüsse der magnetischen Kopplung zwischen den Leitungen gezeigt und ihre Änderung mit dem Abstand der Leitungen, mit der verschiedenen Eindringtiefe des Erdstromes bei verschiedener Leitfähigkeit der Erde, mit der Erdung eines besonderen Erdleiters und mit der Abschirmung des Telephonkabels. Dann wird der Einfluß der Größe des Erdschlußstromes bei den verschiedenen Übertragungssystemen diskutiert. Als dritte Gruppe der maßgebenden Faktoren für die gegenseitige Beeinflussung wird die Verteilung der Spannung gegen Erde längs der Fernmeldeleitung und die Wirkungsweise der Überspannungsableiter behandelt. *W. Hohle.*

J. A. M. van Liempt und J. A. de Vriend. Die Schmelzzeit von Schmelzsicherungen. II. *ZS. f. Phys.* **98**, 133—140, 1935, Nr. 1/2. Frühere Messungen

(ZS. f. Phys. **93**, 100, 1934) über die Schmelzzeit dünner Schmelzsicherungen werden auf Drähte aus Monelmetall von 198 und 160 μ Durchmesser bei Strömen bis zum 20fachen Grenzstrom ausgedehnt, wobei die Meyersche Formel wieder bestätigt gefunden wurde. Die Ausführung der Messungen mit Kathodenstrahlröhre usw. war dieselbe wie früher. Ferner wurden für Haussicherungen verschiedener Herkunft von 2 bis 25 Amp. Nennstrom die Strom-Zeit-Diagramme bestimmt. Hier gilt die gekürzte Meyersche Formel $I^2 t = \text{konstant}$; die Konstante ist im voraus annähernd berechenbar. 6 Amp.-Haussicherungen, welche bis 6 Amp. belastet werden, ergeben eine Schmelzzeit, welche rund die Hälfte der Schmelzzeit der unbelasteten Sicherungen ist. *W. Hohle.*

E. I. Pollard. Load Losses in Salient Pole Synchronous Machines. Electr. Eng. **54**, 1332—1340, 1935, Nr. 12. Mittels des Kurzschlußverfahrens werden üblicherweise die Lastversuche von Synchronmaschinen bestimmt. Die Leistungsaufnahme bei kurzgeschlossener Ankerwicklung und Nenndrehzahl und Nennstrom, ausschließlich der Erreger- und Reibungsverluste gilt als Lastverluste, die sich aus den Stromwärme- und Zusatzverlusten zusammensetzen. Verf. gibt Hinweise und Methoden, um bei Maschinen mit ausgeprägten Polen die beim Kurzschlußversuch auftretenden Zusatzverluste, wie Wirbelstromverluste im Ankerkupfer, Zahnverluste, Verluste durch Oberfelder und die anderen Streufeldverluste zu berechnen. Auf die Größe der Zusatzverluste beim Übergang vom Kurzschlußversuch zum Nennbetrieb mit Nennstrom, Nennspannung und Leistungsfaktor wird eingegangen. Die Ergebnisse der Rechnung werden an einer Reihe Maschinen mit den Messungen verglichen. *W. Hohle.*

Julius Hartmann. Der Wellenstrahlkommutator als Mittel zur Erzeugung und Umformung von Gleichströmen großer Intensität, großer Leistung und hoher Spannung. Arch. f. Elektrot. **29**, 855—872, 1935, Nr. 12. Der Wellenstrahlkommutator stellt einen mechanischen Gleichrichter dar, bei dem ein Quecksilberstrahl mit konstanter Geschwindigkeit aus einem Mundstück herausgepreßt wird und durch ein konstantes magnetisches Feld sowie mit Hilfe eines durch den Strahl geschickten Erregerwechselstromes wellenförmig abgelenkt wird. Der Wellenstrahl macht abwechselnd mit den beiden Enden einer in der Mitte angezapften Transformatorwicklung Kontakt, wobei die Kommutierung durch ein zwischen den Elektroden angeordnetes Messer bewirkt wird. Die Strombelastung des Quecksilberwellenstrahles kann sehr hoch gewählt werden, da sich die einzelnen stromführenden Quecksilberpartikel dauernd erneuern. Die Strombelastung ist daher praktisch nicht durch die Erwärmung, sondern durch die Forderung begrenzt, daß sich der Wellenstrahl unter der Einwirkung der Stromkräfte nicht deformiert. Ferner wird die Leistung begrenzt durch die Funkenenergie, die bei der Kommutierung am Messer auftritt, sowie durch die Spannung, die durch den Wellenstrahlkommutator noch beherrscht wird. Als vorläufige Grenze wird für die Leistung je Messer 50 kW und für die Spannung je Messer 200 Volt angegeben, wobei ein Wellenstrahl mit zwei bis drei Messern ausgerüstet werden kann. Die maximale Stromdichte eines Strahles beträgt 30 bis 40 A/mm². Durch Anwendung mehrerer Strahlen kann man große Leistungen auch bei hohen Spannungen umformen. *H. E. Linckh.*

L. S. Hobson. The Oil Circuit Recloser and Its Operation. Gen. Electr. Rev. **38**, 511—513, 1935, Nr. 11. Für ländliche und wenig belastete Netzabschnitte wurde ein automatischer Ölschalter entwickelt, der selbsttätig bei einem Fehler unterbricht und nach etwa 3 sec wieder einschaltet. Besteht der Fehler dann noch, so öffnet er sofort wieder. Dieses Spiel wiederholt er bis zur vierten Öffnung.

Die Kosten des Schalters, der für Mastmontage eingerichtet ist, sind niedrig. Der Schalter besteht im wesentlichen aus vier Elementen: einem unter Öl liegenden Stromunterbrecher, einer Auslöseanordnung, einem Zeitschaltwerk und einem Wiedereinschaltmechanismus, die alle in einem wasserdichten Gehäuse untergebracht sind. Der Schalter wird für 25 und 50 Amp. Nennstrom und für Spannungen von 2200 bis 7500 Volt gebaut.

H. E. Linckh

Oscar Hess. Self Excitation of a Frequency Converter. *Electr. Eng.* **54**, 1359—1366, 1935, Nr. 12. Nach einer allgemeinen Besprechung der Erscheinungen, die bei Selbsterregung von Wechselstrommaschinen auftreten können, wird der spezielle Fall einer Scherbius-3 Phasen-Kommutatormaschine bezüglich der Gefahr der Selbsterregung untersucht. Diese und ähnliche Typen von Umformern werden als Bindeglied zwischen zwei Kraftsystemen benutzt, wenn die Kraftübertragung unabhängig von den Frequenzen der beiden Systeme erfolgen soll. Die Bedingungen, unter denen Selbsterregung auftreten kann, werden erörtert und es werden Mittel zu ihrer Verhütung angegeben.

Bleichschmidt.

Harald Straubel. Kristallsteuerung für Dezimeterwellen. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 627—629, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag, Stuttgart 1935. Der Verf. zeigt, daß man mit Hilfe von Turmalinkristallen Wellen unter 60 cm Wellenlänge stabilisieren kann, wenn man zur Stabilisierung eine Oberschwingung des Kristalls benutzt. Bei Verwendung eines Audions als Empfänger ließ sich ein Überlagerungston erzeugen. Auch Barkhausen-Schwingungen lassen sich mit einem Kristall stabilisieren, und auch bei ihnen erhält man einen Überlagerungston, wenn man zum Betrieb des Senders nur Batteriespannungen verwendet.

Bleichschmidt.

Walter Kieser. Hochfrequenzkabel. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 629—634, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag, Stuttgart 1935. In der Kabeltechnik müssen in neuerer Zeit Frequenzen von einigen 10^6 Hertz übertragen werden. Es wird gezeigt, wie sich konzentrische und abgeschirmte symmetrische Kabel hinsichtlich Dämpfung und Empfindlichkeit gegen äußere Störungen verhalten. Es ergibt sich, daß besonders der Verlustwinkel des Dielektrikums einen großen Einfluß hat. Nach einer Diskussion der Vor- und Nachteile bisheriger Konstruktionen wird ein Kabel mit einer neuartigen Isolierung, dem Styroflex, beschrieben, das ein erweichtes Trolitul ist. Durch die Eigenart des Aufbaus ist der Anteil des an sich sehr verlustarmen Materials an der Isolierung sehr gering, so daß diese zum größten Teil aus Luft besteht.

Bleichschmidt.

Lothar Rhode. Bestimmung kleiner Temperaturkoeffizienten bei Hochfrequenz. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 635—637, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag, Stuttgart 1935. Verf. beschreibt ein Meßverfahren zur selbständigen Aufzeichnung von Temperaturkoeffizienten bei Hochfrequenz. Die Empfindlichkeit ist zwischen $3 \cdot 10^{-7}$ und $2 \cdot 10^{-3}$ für 1 mm auf dem Registrierstreifen einstellbar.

Bleichschmidt.

Lothar Rhode. Verlustwinkelmessung bei $5 \dots 1 \cdot 10^6$ Hz. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 637—639, 1935, Nr. 12. 11. D. Phys.- u. Math.-Tag, Stuttgart 1935. Der Verf. wendet ein bereits früher von ihm benutztes Verfahren zur Verlustwinkelmessung im Gebiet zwischen 60 und 150 cm Wellenlänge an. Die erzielbare Meßgenauigkeit beträgt nach Angaben des Verf. etwa $\pm 15\%$. Eine Reihe von Meßergebnissen an festen Isolierstoffen wird mitgeteilt.

Bleichschmidt.

F. H. Scheer. Notes on intermediate-frequency transformer design. *Proc. Inst. Radio Eng.* **23**, 1483—1491, 1935, Nr. 12. Es werden zunächst Methoden zur Bestimmung der Güte von Spulen und Kondensatoren erwähnt und

die herkömmlichen Typen von Zwischenfrequenztransformatoren beschrieben. Formeln zur Vorausberechnung von Verstärkung und Selektivität werden angegeben. Es folgt eine Besprechung der in mehrstufigen Verstärkern häufig auftretenden Schwierigkeiten. Zum Schluß wird eine Methode zur Erzielung einer guten Übertragungstreue in ihren Einzelheiten erläutert.

Blechschmidt.

Kiyoshi Takatsu, Keikitiro Tani and Yuziro Kusunose. Intercomparison of frequency standards by means of modulation emission. S.-A. Rep. Radio Res. Japan 5, 35—37, 1935, Nr. 1. In der Zeit vom 7. bis 9. Februar 1934 wurden die voneinander unabhängigen Frequenznormale des Electrotechnical Laboratory, des Naval Technical Research-Department, des Military Scientific Laboratory und der Iwatsuki Radio Receiving Station in Japan untereinander verglichen. Das erfolgte in der Weise, daß von den Instituten gleichzeitig die Modulationsfrequenz einer vom Electrotechnical Laboratory ausgesandten Radiowelle gemessen wurde. Es ergab sich eine Übereinstimmung der Meßergebnisse innerhalb 0,001 %.

Blechschmidt.

Kiyoshi Takatsu, Keikitiro Tani and Yuzirō Kusunose. Intercomparison of frequency standards by means of a modulated radio wave. S.-A. Rep. Radio Res. Japan 4, 77—79, 1934, Nr. 2. Die in dem vorstehenden Referat beschriebenen Versuche wurden in der Zeit vom 22. bis 24. August 1934 wiederholt, wobei sich eine Übereinstimmung der gewonnenen Frequenzwerte bis auf einige 10^{-6} der Frequenz ergab.

Blechschmidt.

F. M. Gager and J. B. Russell, Jr. A quantitative study of the dynatron. Proc. Inst. Radio Eng. 23, 1536—1566, 1935, Nr. 12. Mit Hilfe des mechanischen Differentialanalysators werden für verschiedene Spannungszustände an den Elektroden eines Schirmgitterdynatrons Lösungen ermittelt, die einen Einblick in die Arbeitsweise als Schwingungserzeuger geben. Bestimmt wird die Amplitude der Schwingung und der Anteil der Harmonischen für positive und negative Anodenspannungen; zum Vergleich wird das Ergebnis experimenteller Aufnahmen gezeigt. Hier sieht man die fallende Charakteristik der Anodenstrom-Anodenspannungskurven als Funktion der Gitter- und Schirmgitterspannung, ein anderes Kennlinienfeld stellt die Ausgangsenergie dar. Das Verhalten bei zusätzlicher Ohmscher Belastung im Anodenschwingungskreis wird besprochen. Es wird festgestellt, daß die Lebensdauer einer Röhre in Dynatronschaltung sehr begrenzt ist (500 Stunden).

Adelsberger.

Jean Mercier. Contribution à l'étude de la synchronisation des oscillateurs. C. R. 201, 949—951, 1935, Nr. 21. Für zwei Schwingungskreise, die miteinander elektromagnetisch gekoppelt sind, und von denen jeder einen negativen Widerstand z.B. in Form einer Röhrenschaltung enthält, werden die Schwingungsgleichungen aufgestellt und daraus die verschiedenen Arbeitsbedingungen und Beziehungen abgeleitet. Es ergaben sich Ausdrücke für die Frequenz der auftretenden Schwingungen, für die Dämpfung und für die Stromamplituden. Zwei Schwingungen verschiedener Frequenz können nur gleichzeitig auftreten, wenn die scheinbaren mittleren Dämpfungen der einzelnen Schwingungskreise Null sind.

W. Hohle.

E. V. Appleton and D. B. Boohariwalla. The influence of a magnetic field on the high-frequency conductivity of an ionized medium. Proc. Phys. Soc. 47, 1074—1084, 1935, Nr. 6 (Nr. 263). In der vorliegenden Mitteilung wird über eine Ausdehnung der früher ausgeführten Untersuchung über die Änderung der Hochfrequenzleitfähigkeit ionisierter Luft mit dem Druck auf eine Bestimmung des Einflusses eines an das ionisierte Medium gelegten magnetischen Feldes berichtet. Zur Untersuchung der Abhängigkeit der Leitfähigkeit

von dem Druck wurde die von Appleton und Chapman gegebene Methode benutzt. Es ergab sich, daß der Druck, bei dem die Leitfähigkeit einen Maximalwert erreicht, sich mit der Intensität des magnetischen Feldes in der Weise ändert, wie es aus theoretischen Gründen zu erwarten ist, wenn die Hochfrequenzleitfähigkeit nur von den Elektronen herrührt. Die Bedeutung der Resultate der Untersuchung wird im Zusammenhang mit der Leitfähigkeit der Ionosphäre der Erde diskutiert.

v. Steinwehr

Charles R. Burrows, Alfred Decino and Lloyd E. Hunt. Ultra-short-wave propagation over land. Proc. Inst. Radio Eng. **23**, 1507—1535, 1935, Nr. 12. Theoretisch wird gefunden, daß für Ultrakurzwellenausbreitung über ebenem Boden die empfangene Feldstärke gleich 4π mal dem Produkt aus den Antennenhöhen dividiert durch das Produkt aus Wellenlänge und Entfernung mal dem Feld, das man in freiem Raum empfangen würde. Die experimentelle Nachprüfung ergab, daß mangels näherer Kenntnis des Übertragungsweges die Formel den wahrscheinlichen Wert des empfangenen Feldes angibt. Die Abweichungen eines wirklichen Weges vom idealen sollten entsprechende Abweichungen des empfangenen Feldes gemäß dem Formelwert verursachen. In 45 km Höhe zeigt sich Fading bei niedrigen Antennen, in größerer Entfernung waren Schwankungen für alle Antennenhöhen zu erkennen. Bei höheren Frequenzen und weiteren Entfernungen verursacht die Krümmung der Erde zusätzliche Dämpfung. In $5 \cdot 10^4 k^{-2/3} \lambda^{1/3}$ reduziert die Erdkrümmung die Feldstärke durch einen Faktor 2 und außerhalb dieser „Schattenentfernung“ durch den Faktor $2ka/\pi \sqrt{a^3/\lambda}$ (ka eff. Radius der Erde mit Brechung). Die bereits früher errechneten Feldstärken für hügeliges Land wurden für 17 bis 100 Megahertz bestätigt. Abweichungen zwischen 100 und 200 Megahertz lassen sich auf Vernachlässigung von Ultrakurzwellenproblemen in der Formel zurückführen.

Winckel

M. J. Buerger. The Cathode Assembly of Gas X-Ray Tubes. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **6**, 385—386, 1935, Nr. 12. Beschreibung einiger technischer Verbesserungen an einer Ionenröhre nach Hadding.

Nitka

M. J. O. Strutt und A. van der Ziel. Messungen der charakteristischen Eigenschaften von Hochfrequenz-Empfangsröhren zwischen 1,5 und 60 Megahertz. Elektr. Nachr.-Techn. **12**, 347—354, 1935, Nr. 11. Eine Elektronenröhre kann als Vierpol aufgefaßt werden. Es gelten zwei Vierpolgleichungen mit vier Vierpolkonstanten: der Ausgangsimpedanz, Eingangsimpedanz, Steilheit und Rückwirkung. Diese vier Größen reichen auch im Kurzwellengebiet zur Berechnung der Arbeitsweise einer Elektronenröhre vollständig aus, sie wurden zwischen 1,5 und 60 Megahertz für handelsübliche und andere Hochfrequenzverstärkerröhren gemessen. Zu diesem Zweck wurden drei verschiedene Meßanordnungen gebaut, die beschrieben werden. Eine Deutung der Versuchsergebnisse wird gegeben.

Bleichschmidt

J. L. Callahan, J. N. Whitaker and Henry Shore. Photoradio apparatus and operating technique improvements. Proc. Inst. Radio Eng. **23**, 1441—1482, 1935, Nr. 12. Übersicht über die Entwicklung des Bildfunks seit 1928, insbesondere des RCA-Systems der Halbton-Bildübertragung auf große Entfernungen. Wegen der durch die Kurzwellenschaltung hervorgerufenen Verzerrung wird die Amplitudenmodulation des Abtasters in eine Serie verschieden langer Punkte umgewandelt, die zur Steuerung eines Senders der Klasse-C-Schaltung verwendet werden. Der Punktwandler steuert den Sender in Form einer „Ein-Aus“-getasteten Trägerwelle. Empfangsseitig steuert das gleichgerichtete Signal den Ausfluß eines Tintenstrahls, der gegen das Papier gerichtet ist bzw. eine Glühlampe für photo-

graphische Aufnahme. Diese „CFVD“-Tastung ist die Abkürzung für „Constant-Frequency Variable Dot“. Der Antrieb für die Trommel besteht aus einem Gleichstrom-Nebenschlußmotor und einem Induktions-Wechselstromerzeuger (810 Hertz). Damit in Verbindung ist eine Röhrenbremse mit zwei Röhren in Push-Pull-Schaltung mit Transformatoren als Kopplung zwischen den Anoden und dem Wechselstromerzeuger und zwischen dem Frequenznormal und dem Steuergitter. Im Anhang theoretische Untersuchung des Einflusses der beschränkten Bandbreite, Fading, Vielfachübertragung usw. *Winckel.*

A. Narath. Über eine neue Theorie des Rauschens und ihre experimentelle Bestätigung. *Kinotechnik* 17, 387—393, 1935, Nr. 23. Nach einer neuen Theorie, nach der das Rauschen der Korngröße einerseits, der Steilheit der Transparenz-Expositionskurven andererseits proportional ist, kann die Größe des absoluten Rauschens, ferner die Form der Rausch-Transparenzkurven erklärt werden. Aus den Messungen des Rauschens statischer Streifen grobkörniger und feinkörniger Filme in großem Schwärzungsbereich ergaben sich Rausch-Transparenzdiagramme. Die experimentell ermittelten Rauschwerte dividiert durch das Produkt aus Korngröße und Steilheit ergeben eine Konstante in Übereinstimmung mit der Theorie. Das Rauschen gebräuchlicher Emulsionen ist wenig verschieden, da Korndurchmesser und Steilheit in umgekehrtem Verhältnis zueinander stehen. Das Rauschen der Kopien liegt in der Größenordnung des Negativrauschens. Die Rausch-Transparenzdiagramme ergeben Maxima, die mit zunehmender Negativschwärzung sich nach kleineren Kopietransparenzen verlagern. Die Ableitung der Korngröße aus den mittleren Transparenzabweichungen eines gleichmäßig geschwärzten Streifens ohne Berücksichtigung der jeweiligen Steilheit führt zu falschen Werten. Auf diesem Wege kommt man also nicht zu einer einfachen Meßmethode der Korngröße. *Winckel.*

Fritz Graul. Messung der Leitfähigkeit des Blutes im Wellenlängenbereich von 6 bis 25 m. *Ann. d. Phys.* (5) 24, 326—348, 1935, Nr. 4. Die vorliegende Arbeit bildet einen weiteren Teilbericht über die im Institut für physikalische Grundlagen der Medizin in Frankfurt a. M. durchgeführten Untersuchungen der Blutleitfähigkeit bei Hochfrequenz. Die Messungen wurden im Wellenlängenbereich von 6 bis 25 m mit der abgeänderten Rieckhoffschen Methode durchgeführt. Durch die dabei erzielten Resultate wurden die nach den Messungen von H. Schaefer und H. Dänzer noch verbliebenen Lücken in der gesamten Dispersionskurve der Hochfrequenzleitfähigkeit des Blutes ausgefüllt. In Übereinstimmung mit der Erwartung der früher entwickelten Theorie (H. Dänzer, diese Ber. 15, 1927, 1934) bleibt die Leitfähigkeit im Wellenlängenbereich 6 bis 20 m konstant. Der Rückgang beginnt dicht an der Grenze des untersuchten Wellenlängenbereichs und konnte im zentrifugierten Blute noch nachgewiesen werden. Es wurde Ochsenblut, Schweineblut und Menschenblut untersucht. Der Einfluß des Zentrifugierens des Blutes, der Viskosität wurde experimentell verfolgt. Theoretische Behandlung der diesbezüglichen Fragen ergibt gute Übereinstimmung zwischen den gemessenen und berechneten Werten, was durch eine Reihe von Kurven veranschaulicht wird. *Rajewsky.*

H. Barth. Zur Untersuchung mitogenetischer Strahlung mit dem Zählrohr. *Naturwissenschaft.* 23, 688, 1935, Nr. 40. In Ausdehnung seiner früheren Versuche zum physikalischen Nachweis mitogenetischer Strahlung hat der Verf. unter Anwendung eines Lichtzählers Messungen an der sogenannten Sekundärstrahlung durchgeführt. Die Versuchsanordnung war folgende: ein in ein Quarzrohr eingeschlossener Lichtzähler wurde in ein zweites mit Glykoselösung gefülltes Rohr eingesenkt. Die Glykoselösung wurde auf dem Potential der Kathode

gehalten und konnte durch ein Quarzfenster im äußeren Rohr bestrahlt werden. Eine besondere Quarzkammer diente zur Aufnahme der Strahler. Als solche wurde eine Aluminiumplatte in HCl und Mäusecarcinom in Ringer-Glykose benutzt. Die Messungen ergaben (je 4 Minuten bzw. je 8 Minuten Zählungen mit und ohne Strahler) Stromstoßdifferenzen von 6 bis 60 % der Kontrollstoßzahl. Die erhaltenen Stoßzahldifferenzen liegen zum Teil über dem dreifachen mittleren Fehler der Zählung.

Rajewsky.

Alexander Hollaender and Walter D. Claus. Some Phases of the Mitogenetic Ray Phenomenon. Journ. Opt. Soc. Amer. **25**, 270—286, 1935, Nr. 9. Es wird eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der mitogenetischen Strahlung gegeben, wobei nur die Grundfragen berücksichtigt werden. Zunächst werden biologische Nachweismethoden besprochen. Hier nimmt die Benutzung von Bakterien als Detektoren eine bevorzugte Stellung ein. Die Wichtigkeit der Berücksichtigung der Wachstumsgeschwindigkeit wird besonders betont. Nach einigen kritischen Bemerkungen zu den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen gehen die Verff. zur Behandlung der physikalischen Nachweismethoden über. Es werden hierbei zunächst die mit Hilfe von Liesegang-Ringen (Stempel) und mit der photographischen Methode durchgeführten Nachweisversuche besprochen. Im allgemeinen halten die Verff. die photographische Platte als wenig geeignet für die in Frage kommende Messung kleinster Intensitäten. Im weiteren besprechen die Verff. photoelektrische Nachweismethoden und behandeln besonders eingehend die Lichtquantenzählung mit Hilfe der entsprechenden modifizierten Geiger-Müllerschen Zählrohre (Rajewsky). Es wird ein guter Überblick gegeben über die wichtigsten Punkte dieser Nachweismethode und deren Durchführung bei verschiedenen Autoren. Die begleitenden kritischen Bemerkungen erläutern (wenn auch einigen Einzelheiten nicht ohne weiteres zugestimmt werden kann! D. Ref.) treffend den heutigen Stand des Problems. Die weiteren Ausführungen sind speziellen Fragen gewidmet: sekundäre Strahlung, Wellenlängenbestimmung, quantitative Effekte. Zum Schluß wird ein Programm für die weitere Forschungsarbeit auf dem Gebiet der mitogenetischen Strahlung aufgestellt.

Rajewsky.

H. Koch. Elektrische Erscheinungen bei Menschen und Tieren. Neuzeitliche elektrophysiologische und psychologische Fragen. Elektrot. ZS. **56**, 1248—1250, 1935, Nr. 46. Auszug aus einem Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein Berlin am 18. Dezember 1934. Es wird die Physiologie der Nervenreizung und die Nervenempfindlichkeit gegenüber dem Wechselstrom besprochen, wobei besonders auf die Ähnlichkeit der Wechselstrom und der Schallreizung hingewiesen wird. Das Unterscheidungsvermögen des Menschen für Wechselstrom- und Schallstärken ist von ein- und derselben Größenordnung. Einige praktische Anwendungsmöglichkeiten der Wechselströme für physiologisch-medizinische Zwecke werden angedeutet. Schließlich werden noch die neueren Arbeiten über die elektrische Registrierung der Vorgänge in der Hirnrinde bei äußeren Reizen und in Ruhe kurz dargestellt.

Rajewsky.

J. W. Horton and A. C. Van Ravenswaay. Electrical impedance of the human body. Journ. Franklin Inst. **220**, 557—572, 1935, Nr. 5. Die Impedanz der lebenden Gewebe bei Durchgang des elektrischen Stromes wurde in der letzten Zeit verschiedentlich als eine für den Zustand des Gewebes charakteristische Größe betrachtet. Die Verff. gehen von den Untersuchungen von Brazier aus und geben zur Messung der Impedanz des menschlichen Körpers eine spezielle Vier-Elektrodenanordnung an, die es gestattet, den Widerstand der Oberflächenschichten und den des inneren Gewebes getrennt zu messen. Auf Grund der mit dieser

Schaltung gewonnenen Ergebnisse wird dann die Impedanz der Oberflächenschicht und des inneren Gewebes in Abhängigkeit von der Frequenz im Frequenzbereich von 50 bis 10 000 Hertz untersucht. Weiterhin wird die Veränderung der beiden Impedanzkomponenten in verschiedenen Körperteilen verfolgt. Zur Erleichterung der Messung haben die Verff. eine spezielle Apparatur entwickelt. Die durchgeführten Messungen haben keine Stützpunkte für die Anschauungen von *Brazier* geliefert. Trotzdem rechtfertigen nach Ansicht der Verff. die festgestellten individuellen Schwankungen der gemessenen Werte eine weitere Entwicklung der Methode.

Rajewsky.

6. Optik

Karl Papello. Zur Frage der Lichtaberration und des Doppler-Effektes. *ZS. f. Phys.* **98**, 490—495, 1936, Nr. 7/8. Es wird an Hand der Lichtaberrationserscheinungen, die bei den Doppelsternsystemen und den irdischen Objekten entstehen, festgestellt, daß die Größe der Aberration nicht nur von den Geschwindigkeitskomponenten abhängt, sondern auch noch eine Funktion der Latenzzeit ist. Daraus wird gefolgert, daß die Geschwindigkeit bzw. die Wellenlänge des Lichtes von der Zeit abhängig ist.

Szivessy.

Albert Arnulf. Sur le pouvoir séparateur des instruments d'optique visuels et ses relations avec la qualité optique de l'instrument. *C. R.* **200**, 306—308, 1935, Nr. 4. Der Verf. entwickelt bestimmte Beziehungen für die Güte eines visuell zu benutzenden optischen Instruments zu seinem Auflösungsvermögen. Er führt als Gütemaß den Begriff der „Wirksamkeit“ des Instruments ein.

Dede.

Henri Triché. Dispositif d'analyse spectrale quantitative. *C. R.* **200**, 1538—1541, 1935, Nr. 18. Zum Vergleich einer Legierung mit einem unbekannten Gehalt an einem Metall mit einer solchen, die das gleiche Metall in bekannter Menge enthält, werden die beiden Legierungen als Elektroden einander gegenübergestellt. Zwischen den beiden Elektroden wird als Hilfselektrode und zugleich zur Trennung eine ebene Platte eingeschaltet, die aus einem den zu bestimmenden Bestandteil nicht enthaltenden Metall — am besten aus dem reinen Grundmetall der Legierung — besteht. Der eine Funke springt dann zwischen der einen Legierung und der Platte, der zweite zwischen der zweiten Legierung und der Platte über, so daß die elektrischen Bedingungen für die beiden Funken jeweils die gleichen sind. Um ein Wandern des Funkens zu vermeiden, trägt die Platte kleine Erhöhungen, die den Elektroden gegenüberstehen und die den Funken auffangen. Man kann die beiden Funken mittels einer Quarzlinse getrennt auf den Spalt des Spektrographen abbilden und zwischen Linse und Funken je eine meßbar veränderliche Blende einschalten, mit deren Hilfe die Intensität des vom Funken kommenden Lichtes meßbar geschwächt werden kann. Will man die Quarzlinse vermeiden, kann man die Metallplatte durch einen undurchsichtigen, nicht leitenden Schirm bis zum Spalt verlängern und die Intensität des von dem einen Funken kommenden Lichtes durch einen meßbar veränderlichen rotierenden Sektor regeln.

Dede.

A. Karsten. Ein neues Oberflächen-Prüfgerät. *ZS. f. Instrkde.* **55**, 502—505, 1935, Nr. 12. Beschrieben wird ein Werkstattmikroskop, das bei sehr kräftiger, auch unter rauheren Betriebsverhältnissen dauerhafter Bauart allen Anforderungen genügt. Es handelt sich um den Busch-Flächenprüfer. Das beschriebene Gerät gestattet den unmittelbaren und gleichzeitigen Vergleich zweier Werkstoffproben mit 30-, 50- oder 70facher Vergrößerung und kann ohne Vor-

kenntnisse im Mikroskopieren von jedem fähigen Werkmann nach kurzer Einarbeitungszeit bedient werden. Es konnte z. B. gefunden werden, daß zwei geschliffene und polierte Objekte aus dem gleichen Stahlwerkstoff eine sehr verschiedene Korrosionsfestigkeit aufwiesen, je nach der Art, wie Grobschliff, Feinschliff, Läppen und Polieren vorgenommen wurden. In abgeänderter Form ist das Werkstattvergleichsmikroskop für Zylinderinnenflächen verwendbar gemacht. Durch eine in das Okular eingesetzte Mikrometerplatte können Zählungen von Schleifriefen je Millimeter, Poren je Quadratmillimeter usw. vorgenommen werden. Auch Mikroaufnahmen können hergestellt werden. *Flügge.*

Yvonne Chatelain. Examen d'un miroir parabolique par des calibres sphériques. Rev. d'Opt. 14, 41—61, 1935, nach ZS. f. Instrkde. 55, 507—508, 1935, Nr. 12. Der zu prüfende Spiegel wird auf den Tisch eines Horizontalkomparators gelegt, so daß Punkte eines Durchmessers des Spiegels nacheinander unter dem Beobachtungsmikroskop eingestellt werden können. Die Achse des Beobachtungsmikroskops steht parallel zur Spiegelachse, so daß also nur achsenparallel gespiegelte Strahlen untersucht werden. Als Lichtquelle dient eine Quecksilberlampe, bei welcher durch ein Lichtfilter die grüne Linie ausgesondert wird. Ein unter 45° geneigtes Glasplättchen befindet sich unter dem Mikroskop und spiegelt das Licht auf das Probeglas, welches genau unter dem Mikroskop auf dem Spiegel aufliegt. Mit dem Beobachtungsmikroskop mißt man am Okularmikrometer die Interferenzringe aus. Wichtig ist, daß der Spiegel im Temperaturgleichgewicht ist. *Flügge.*

André Couder. Sur la construction cellulaire des miroirs des télescopes. C. R. 201, 595—597, 1935, Nr. 15. Wenn man die Stabilität eines zellenversteiften Teleskopspiegels vergrößern will, um die Montierung zu vereinfachen, so muß man eine Zellenanordnung vermeiden, bei welcher parallele Verstrebungen in gleichmäßigen Abständen vorkommen. Jedoch empfiehlt es sich, die Zellenversteifung symmetrisch zur Spiegelmittle anzuordnen: hierdurch etwa bedingte Flächendurchbiegungen lassen sich leicht retuschieren. *Flügge.*

E. M. Brumberg. Neue Monochromatisierungsmethode des Lichtes. C. R. Leningrad 2, 1935, Nr. 7; russisch S. 464—466, deutsch S. 467—469. Wenn man zwei rechtwinklige Prismen, die aber nicht gleichschenkelig sind, mit ihren Hypotenusenflächen unter Zwischengabe einer geeigneten Substanz aneinandergelegt, so wirkt bei passender Abstimmung der Winkel und Materialien das ganze System wie ein Lichtfilter, indem ein Teil des Spektrums an der Hypotenusenfläche total reflektiert wird, während ein übriger Teil hindurchtritt. — Mit gewissen Kombinationen, z. B. Quarz-Sylvin, Quarz-Schwefelkohlenstoff erreicht das Monochromatisierungsfeld bei Ausscheidung eines Spektralbereichs von 100 bis 150 Å einen Winkel von 35 bis 40° . Das Filter kann auch in Form eines Gefäßes mit Flüssigkeit ausgeführt werden, in welche ein Quarzplättchen oder zwei Plättchen nebst Zwischenschicht aus einem Stoff von geeigneter Dispersion unter einem gewissen Winkel getaucht sind. Die Absonderung recht schmaler Spektrumteile läßt sich durch eine Zusammenstellung von zwei oder mehreren derartigen Systemen ausführen. Die beschriebene Monochromatisierungsmethode erweist sich besonders nützlich für die Ausscheidung schmaler Gebiete im Ultraviolett und hat den Vorzug größerer Lichtstärke als bei dem Verfahren nach Christiansen. Die Abbildung der Lichtquelle wird ferner durch das System nicht gestört. *Flügge.*

A. H. Pfund. A general source of radiation for the visible and infrared spectrum. Science (N.S.) 82, 597—598, 1935, Nr. 2138. Es wird der Aufbau einer Lichtquelle für sichtbare und ultrarote Strahlung bis 15μ beschrieben. Sie besteht im wesentlichen aus einem Pyrexentladungsrohr mit wasser-

gekühltem Steinsalz- und Quarzfenster, an dessen Elektroden eine Trafospannung von 10 000 Volt gelegt wird. Durch den mit 40 mA bei einem Gasdruck von 20 cm Hg brennenden Glimmlichtbogen wird Auermasse erhitzt, die sich im Bogen befindet. Der Strom fließt nicht durch die Masse und ist ziemlich unabhängig vom Gasdruck.

Patzelt.

Jerzy Zielinski. On nouvel éclateur électrique. Acta Phys. Polon. 4, 135—138, 1935, Nr. 1/2. Polnisch mit französischer Zusammenfassung. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die zum Studium von Fluoreszenzerscheinungen bei Funkenentladung dienen soll für den Fall, daß die Lumineszenzerscheinungen sehr schwach sind. Die Belichtungszeiten sind etwa sechs- bis achtmal kürzer als bei den bisherigen Messungen.

Dziobek.

Werner Schaub. Ein neues Mikroskop mit Innenablesung. ZS. f. Instrkte. 55, 488, 1935, Nr. 12. Bei Messungen mit dem Okularschraubenmikrometer muß das Auge nach der Einstellung des Meßfadens zur Ablesung der Trommel jedesmal umakkomodieren. Dies wird hier vermieden, indem die Trommelteilung in der Bildebene des Objektivs abgebildet wird, so daß sie seitlich im Gesichtsfeld des Okulars erscheint. Beim Einstellen des Meßfadens sieht der Beobachter die Teilung jedoch nicht, sondern erst bei schiefem Einblick. Damit ist die Gefahr einer Beeinflussung der Einstellung beseitigt. Die Einrichtung bedeutet eine große Erleichterung für den Beobachter und ermöglicht schnelleres Ablesen.

Funk.

Richard M. Badger, Lyman G. Bonner and Paul C. Cross. An Absorption Tube for the Investigation of Gases in the Photographic Infrared. Journ. Opt. Soc. Amer. 25, 355—356, 1935, Nr. 11. Für die Untersuchung kleiner Substanzmengen mit schwacher Absorption wird ein Absorptionsrohr von großer Länge und kleinem Volumen angegeben. Das Rohr hatte 22,4 m Länge und 2,2 cm lichte Weite, es bestand aus fünf gleich langen, innen hochglanzpolierten Stücken aus nichtrostendem Stahl, die mit Gummidichtungen aneinandergeschraubt und an den Enden mit aufge kitteten Glasfenstern versehen waren. Das ganze Rohr konnte durch niedergespannten Strom erhitzt werden, ein Strom von 86 Amp. bei 14 Volt Spannungsabfall ergab eine Temperatur von 100° C. Der verwendete Gitterspektrograph erfaßte bei 5,5 m Brennweite einen Lichtkegel von 40' Öffnungswinkel, demzufolge kamen noch Lichtstrahlen zur Wirkung, die im Absorptionsrohr zehnmal hin und her reflektiert worden waren. Als gut brauchbare und billige Lichtquelle diente eine mit Überspannung betriebene Auto-Scheinwerferlampe.

Funk.

C. A. Morrison and J. W. McFarlane. The Eastman Transmission and Reflection Densitometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 25, 417—419, 1935, Nr. 12. Das Gerät stellt eine Erweiterung und Verbesserung des von Capstaff und Purdy (diese Ber. 9, 1123, 1928) angegebenen Schwärzungsmessers dar. Zum photometrischen Vergleich dient eine versilberte Glasplatte, von der ein kleiner, kreisförmiger Bezirk des Spiegelbelags entfernt ist. Diese Öffnung wird von unten durch das von der Probe plus einem Meßkeil kommende Licht beleuchtet, die ringförmige Umrandung dagegen von oben durch konstantes Vergleichslicht. Durch einfache Verschiebung der optischen Einrichtung ist ein schneller Übergang von Durchlässigkeits- zu Reflexionsmessungen möglich, der erfäßbare Schwärzungsbereich geht von 0 bis 3 bzw. 0 bis 2,2. Unterhalb des Okulars ist ein Filterring mit sechs Farbfiltern angebracht. Zur Beleuchtung dient eine 32 kerzige Lampe.

Funk.

W. D. Wright and J. H. Nelson. A subjective photometer. Journ. scient. instr. 12, 373—377, 1935, Nr. 12. Es wird ein einfaches Photometer angegeben, mit dem die Empfindlichkeit des Auges unter verschiedenen normalen und patho-

logischen Bedingungen (Hell-Dunkel-Adaption, örtliche einäugige Blindheit u. ä.) gemessen werden kann. Die Messung beruht auf dem beidäugigen Vergleich der Helligkeit zweier Felder, und zwar ist die optische Einrichtung so beschaffen, daß die beiden Felder, durch einen Zwischenraum getrennt, untereinander gesehen werden, um Störungen infolge wechselnder Konvergenz der Augenachsen zu vermeiden. Jedes Auge erhält ein vom andern getrenntes Lichtbündel, in dem einen Strahlengang ist ein verschiebbarer, geeichter Schwärzungskeil angebracht. Die Einschaltung von Farbfiltern ist vorgesehen. Die Genauigkeit der Messung soll 10 bis 20 % betragen. *Funk.*

H. C. Gull and A. E. Martin. Method for mapping ultra-violet absorption spectra, using a special hydrogen lamp and a microphotometer of simple design. Journ. scient. instr. **12**, 379—388, 1935, Nr. 12. Vom reinen Lösungsmittel wird nacheinander eine Reihe von Absorptionsspektren mit abgestuften Belichtungszeiten gemacht. Auf dieselbe Registrierplatte werden dann diese sämtlichen Aufnahmen des Lösungsmittels zusammen mit dem Spektrum der Lösung mittels eines Registrierphotometers aufgezeichnet. Die Aufnahmen des Lösungsmittels entsprechen bestimmten Werten der Extinktion; unter Berücksichtigung des Schwarzschild'schen Exponenten werden die Belichtungszeiten so abgestuft, daß günstige Werte für die Extinktion entstehen. Dadurch erhält man durch den ganzen Spektralbereich Bezugslinien, die die Übersicht und das Auswerten der Aufnahmen sehr erleichtern. Die verwendete Wasserstofflampe war abgeschmolzen und brannte so konstant, daß auf den rotierenden Sektor verzichtet wurde. Das Mikrophotometer arbeitet mit Weston-Photozelle und Moll'schem Galvanometer; Beleuchtungslampe, Plattenhalter, Objektiv und Photozelle sind auf einer Dreikantschiene montiert. Die Übersetzung zwischen Platte und Registriertrommel erfolgt durch Mehrfachriemenscheibe und Stahldraht. Absorptionskurven stark verdünnter Lösungen (weniger als $1/1000$) von Benzin, Toluol, Xylol, Anisol und o-Kresylmethyläther in Cyclohexan sind beigegeben. *Funk.*

R. Harries. A device for centring a microprojector lamp. Journ. scient. instr. **12**, 393—394, 1935, Nr. 12. Der Glühlampensockel ist auf einem Stellbrett montiert, dessen Neigung in bezug auf das Gehäuse mittels dreier Stellschrauben verändert werden kann. *Funk.*

Helmut Werner. Numerisches und graphisches Verfahren zur Berechnung zweiteiliger Linsensysteme. ZS. f. Instrkde. **55**, 481—485, 1935, Nr. 12. Es wird ein allgemein gültiges Verfahren angegeben, um bei Linsensystemen aus zwei unverkitteten Teilen mit kleinem Abstand, die so beschaffen sind, daß nur noch die beiden Durchbiegungen zur Verfügung stehen, um die sphärische Abweichung auf der Achse zu heben und die Sinusbedingung zu erfüllen, die Radien rechnerisch zu bestimmen. Die gleiche Aufgabe läßt sich auch sehr einfach graphisch lösen auf Grund der Tatsache, daß bei jedem der beiden Systemteile einerseits in der Nähe des Scheitelpunktes der die sphärische Abweichung in Abhängigkeit vom reziproken Vorderradius darstellenden Parabel, also an jenen Stellen, wo die Krümmung der Kurve am stärksten ist, die Beträge der ersten Ableitung der sphärischen Abweichung nach dem Vorderradius und der Sinusbedingung klein und wenig unterschiedlich sind, und daß andererseits in denjenigen Bereichen, wo die beiden letztgenannten Beträge groß und stärker abweichend sind, die Krümmung der Parabel geringer wird. *Funk.*

C. B. Allsopp and H. F. Willis. Refractive Dispersion of Organic Compounds. VII. The Refractive Indices of Hexane and the

Refractivities of Hydrogen and Carbon. Significance of the Dispersion Constants. Proc. Roy. Soc. London (A) **153**, 379—391, 1936, Nr. 879.

C. B. Allsopp and H. F. Willis. Refractive Dispersion of Organic Compounds. VIII. Isomers of the Formula $C_4H_8O_2$; Dioxan, Ethyl Acetate, iso-Butyric Acid, and Acetoin. Proc. Roy. Soc. London (A) **153**, 392—406, 1936, Nr. 879. *Dede.*

Gustav Escherich. Flimmernde Dampfwolken. ZS. f. techn. Phys. **16**, 211, 1935, Nr. 7. Das manchmal an Dampfwolken in der Nähe von Hochspannungsleitungen beobachtete Flimmern wird auf Grund von Laboratoriumsversuchen folgendermaßen gedeutet: Die Dämpfe von Teerölen kondensieren an Wassertropfchen und bilden mit diesen, da nicht mischbar, von der Kugelform abweichende, aus Kugelkalotten zusammengesetzte, elektrisch geladene Gebilde, die im elektrischen Wechselfeld ein wechselndes Drehmoment erfahren; die Änderung der optischen Verhältnisse beim gleichzeitigen Umkippen einer großen Zahl derartiger Tropfchen ergibt das Flimmern. *K. Przibram.*

Lj. Šplait. Einige Bemerkungen zum Staubeffekt von Mitra. ZS. f. Phys. **98**, 396—398, 1935, Nr. 5/6. Der Artikel soll eine Antwort des Verf. hauptsächlich auf die Einwände von Mitra (diese Ber. **16**, 2244, 1935) gegen die angebliche longitudinale Lichtstreuung (den sogenannten Plotnikow-Effekt) sein; zugleich sollte die Antwort sich auch gegen die Einwände von Krishnan (diese Ber. **16**, 175, 1935) wenden. Der Hauptfehler von Mitra sollte infolge seiner schwachen Lichtquelle bzw. der zu kurzen Expositionszeit der photographischen Platte zustande gekommen sein, „so konnte er den wahren longitudinalen Lichtstreuungseffekt einfach nicht fassen“. Die Antwort gründet sich einerseits besonders auf die nicht einwandfreie Abhandlung Čobans (diese Ber. S. 245) und andererseits auf ein Büchlein von Rawling, in welchem nach Meinung des Verf. „überzeugend nachgewiesen“ sei, daß der Tyndall-Effekt im Ultraroten vollständig verschwindet. Zum Schluß wendet sich Verf. gegen die Theoretiker, da sie „mit den Kugelmolekülen“ nur „verschiedene mathematische Spekulationen anstellen“. In dem Artikel wird kein Beweis dafür angegeben, daß die in bisherigen Arbeiten über die sogenannte longitudinale Lichtstreuung untersuchten Flüssigkeiten optisch rein waren. *V. S. Vrkljan.*

A. Rousset. Contribution à l'étude de la diffusion moléculaire de la lumière. Effet Cabannes-Daure, opalescence critique des mélanges binaires. Ann. de phys. (11) **5**, 5—135, 1936, Jan. Es wird im einzelnen über eingehende Untersuchungen des Cabannes-Daure-Effektes berichtet und gefunden, daß der Depolarisationsgrad des gestreuten Lichtes gleich $\frac{1}{7}$ ist, die Intensitätsverteilung für die verschiedenen Frequenzen nicht mit der Theorie der Rotationsspektren von Raman übereinstimmt und die Maxima der *P*- und *R*-Zweige mit dem *Q*-Zweig zusammenfallen. Für Flüssigkeiten mit homöopolaren Molekülen hat das Streuspektrum denselben Charakter wie das Rotationspektrum, während für Flüssigkeiten mit stark polaren Molekülen der Cabannes-Daure-Effekt zu schwach ist, um beobachtet zu werden. Im Anschluß daran werden diese Ergebnisse theoretisch gedeutet. Weiter wird der Depolarisationsgrad des unter 90° von der Oberfläche gestreuten Lichtes für vier binäre Gemische ermittelt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Andant und Rocard (Bull. Soc. Franç. de Phys. 6 mars 1925) wird gefunden, daß der Depolarisationsgrad beim Nähern an den kritischen Punkt abnimmt, durch ein Minimum geht und in unmittelbarer Nähe des kritischen Punktes rasch wieder zunimmt. Für diese binären Gemische wird die Abhängigkeit der Opaleszenz von der Wellenlänge festgestellt mittels

Absorptionsmessungen für die sichtbaren Hg-Linien. Die Absorption variiert wie λ^{-n} . Während für zwei der Gemische im gesamten Opaleszenzgebiet $n = 4$ ist, liegt n für die beiden anderen zwischen 2,9 und 3,6. Durch Rechnung wird gezeigt, daß die verschiedene Farbe des nach vorwärts und rückwärts gestreuten Lichtes, entsprechend dem λ^{-4} -Gesetz viel schwieriger zu beobachten ist als die Unsymmetrie der Intensitäten. Die experimentellen Ergebnisse zeigen, daß die Theorie von Ornstein und Zernike nicht ohne weiteres auf die einzelnen Gemische anzuwenden ist.

H. Steps.

Leif Tronstad. The validity of Drude's optical method of investigating transparent films on metals. Trans. Faraday Soc. **31**, 1151—1158, 1935, Nr. 9a (Nr. 172). Verf. gibt eine kurze Darstellung von Drudes optischer Methode zur Untersuchung dünner durchsichtiger Schichten, sowie der Annahmen, auf welchen die Methode beruht. Die Gültigkeit und Anwendbarkeit der Methode wird für ein ausgedehntes Gebiet von Oberflächenproblemen besprochen. Verf. weist darauf hin, daß in Anbetracht der Nachteile anderer Methoden zur Untersuchung dünner Oberflächenschichten, die optische Methode stärkere Berücksichtigung bei der Untersuchung von Oberflächenproblemen finden sollte.

Szivessy.

L. S. Ornstein. Optical research on evaporated metal layers. Trans. Faraday Soc. **31**, 1158—1166, 1935, Nr. 9a (Nr. 172). Das gesamte Reflexionsvermögen von Metallschichten wurde bisher gemessen, indem das Verhältnis der Gesamtintensitäten des in verschiedenen Richtungen reflektierten Lichtes zur Gesamtintensität des einfallenden Lichtes bestimmt wurde. Verf. gibt eine neue Meßmethode an, die sich aus folgendem, mit Hilfe des Helmholtz'schen Reziprozitätsgesetzes bewiesenen Satze ergibt: Wird die Oberfläche eines undurchsichtigen Körpers von allen Seiten gleichmäßig beleuchtet, so ist das Verhältnis der innerhalb eines räumlichen Öffnungswinkels $d\Omega_A$ in einer Richtung A reflektierten Intensität zu der innerhalb eines gleichen räumlichen Öffnungswinkels einfallenden Intensität gleich dem Gesamtreflexionsvermögen für die Richtung A . Bei der neuen Methode des Verf. zur Bestimmung des Gesamtreflexionsvermögens braucht man daher die reflektierende Fläche nur gleichmäßig zu beleuchten und das in irgendeiner Richtung reflektierte Licht zu messen; diese Methode bietet gegenüber der älteren beträchtliche Vorteile, da sie das Gesamtreflexionsvermögen durch eine einzige Messung liefert und die Genauigkeit der Beobachtungen bei ihr von der Form und den Bedingungen der Oberfläche gänzlich unabhängig sind. Messungen, die Verf. nach dieser Methode bei Wolframschichten ausgeführt hat, führten zu sehr befriedigenden Ergebnissen. Der erwähnte Satz läßt sich wie folgt verallgemeinern: Wird ein Stück irgendeines Stoffes gleichmäßig beleuchtet, so ist das Verhältnis der Intensität des den Stoff in einer beliebigen Richtung A verlassenden Lichtes zur Intensität des einfallenden Lichtes gleich $J - a_A$, wobei a_A die Gesamtabsorption für in der Richtung A einfallendes Licht bedeutet und J dadurch definiert ist, daß $J d\Omega_A$ die in der Richtung A innerhalb des räumlichen Öffnungswinkels $d\Omega_A$ der Flächeneinheit zugestrahlte Intensität bedeutet. Die Gesamtabsorption a_A läßt sich somit durch ein einziges Experiment ermitteln; die genaue Beschreibung dieser Methode findet sich nach Verf. in der Utrechter Dissertation von Hamaker (Reflectivity and Emissivity of Tungsten, 1934).

Szivessy.

Fr. Hein und H. Regler. Optisch aktive Silberkomplexe. Naturwissensch. **23**, 320, 1935, Nr. 20. [S. 631.]

Dede.

T. L. Harris, E. L. Hirst and C. E. Wood. Optical Rotatory Dispersion in the Carbohydrate Group. Part IV. Tetramethyl γ -Manno-

nolactone. Journ. chem. soc. 1934, S. 1825—1829, Nov. Aus früheren Untersuchungen hatte sich ergeben, daß das Drehungsvermögen gewisser methylierter Laktone mit Wechsel des Lösungsmittels stark schwankt. Das Tetramethyl- γ -mannonolaktone zeigt z. B. in Wasser $[\alpha]_D = +65^\circ$, in Benzol $[\alpha]_D = -49^\circ$. In der vorliegenden Arbeit wird die Rotationsdispersion des Tetramethyl- γ -mannonolaktone in Wasser, Aceton, Alkohol, Chloroform, Dioxan, Benzol und Äther untersucht. Außer in Wasser ist die Rotationsdispersion in allen Lösungsmitteln anomal. Der Verlauf des Drehungsvermögens in Alkohol, Chloroform, Benzol, Aceton und Dioxan läßt sich durch die Drudeschen Gleichungen darstellen. Die Messungen erfolgten von $\lambda = 7608 \text{ \AA}$ bis $\lambda = 4887 \text{ \AA}$ visuell, im Ultraviolett nach der photographischen Methode. Das ultraviolette Absorptionsspektrum des Tetramethyl- γ -mannonolaktone ist in Wasser, Alkohol und Chloroform gemessen. *Dede.*

Werner Kuhn und Hans Biller. Drehungsbeitrag chromophorer Gruppen bei analog gebauten Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 29, 1—41, 1935, Nr. 1. Es werden Lichtabsorption, Drehung, Rotationsdispersion und Zirkulardichroismus mit einander verglichen bei Methylcyclohexyl- und Methylphenyl-carbinol, deren Derivaten sowie von Derivaten der Mandelsäure, der Milchsäure und des Alanins. Über die Wirkungen der Veränderung am Molekül auf diese optischen Konstanten ist ausführlich berichtet. Festgestellt ist an einigen Verbindungen, daß beim Zirkulardichroismus eine Aufteilung des Absorptionsgebietes in scharfe Einzelbändchen eintritt, während bei der gewöhnlichen Lichtabsorption ein geschlossenes Band vorliegt. Diese Erscheinung wird auf besondere Winkelstellungen im Molekül zurückgeführt. Die durch besondere Substitutionen bei den Derivaten der Atrolactinsäure und der Mandelsäure beobachteten quantitativen Wirkungen auf die einzelnen Absorptionsbanden führen zur Aufstellung einer Intensitäts-Empfindlichkeitsregel, die im wesentlichen besagt, daß „bei gleicher Entfernung der chromophoren Stelle vom Punkte des chemischen Eingriffs die aktiven Eigenschaften starker Absorptionsbanden erhalten bleiben können, während gleichzeitig die Eigenschaften schwacher oder mittelstarker Absorptionsbanden stark geändert werden“. Es wird auf Beziehungen der Vizinalregel und der Intensitäts-Empfindlichkeitsregel zu anderen Faktoren hingewiesen. *Dede.*

P. A. Levene and Alexandre Rothen. Analysis of rotatory dispersion of chemically analogous substances. Science (N.S.) 81, 623—624, 1935, Nr. 2112. Im Anschluß an die Arbeiten von W. Kuhn und H. Biller (siehe vorstehendes Referat) berichten die Verff. kurz über ihre Ergebnisse ähnlicher Untersuchungen. Sie beschäftigen sich besonders mit Verbindungen vom Typus: $R_1 \cdot R_2 \cdot C - (CH_2)_n - X$, worin R_1 und R_2 Alkylgruppen, C das asymmetrische Kohlenstoffatom, X die für die Drehung wirksame Gruppe ($C:O \cdot H$, N_3 , SH oder Halogen), $n = 0$ oder eine ganze Zahl bedeuten. In einigen Fällen bedingt die Gruppe X mit ihren niedrigsten Frequenzen den Hauptanteil an der Drehung und den Richtungssinn derselben. In anderen Fällen hängt der Drehungsbeitrag der niederen Frequenzen von X von n , d. h. von der Entfernung der Gruppe X vom Asymmetriezentrum ab; in einem Fall ist auch ein Einfluß von R_1 feststellbar. Bei den Halogenderivaten liefern die zweiten und dritten Absorptionsgebiete des Halogens den größten Drehungsbeitrag. Bei den Jodderivaten mit dem Jod in der Entfernung $n = 1$ ist das dritte Absorptionsgebiet des Jods von ausschlaggebender Bedeutung, das erste und zweite scheinen von kleinerer Wirkung und die Drehung in entgegengesetztem Sinne zu beeinflussen, bei den Bromiden ist das zweite Gebiet das einflußreichste, das erste ist nur wenig und im entgegengesetzten Sinne wirksam. *Dede.*

Werner Kuhn und Hans Biller. Die Rotationsdispersion von α -Jodpropionsäure und β -Octyljodid. ZS. f. phys. Chem. (B) **29**, 256—258, 1935, Nr. 4. Vom β -Octyljodid und vom Methylester der α -Jodpropionsäure werden Absorptionsspektren aufgenommen und die Rotationsdispersion gemessen, letztere wird auch vom α -Jodpropionsäuredimethylamid bestimmt. Durch die Messungen soll der Einfluß der isoliert liegenden Jodbanden bei 2800 bzw. 2600 Å untersucht werden. Beim β -Octyljodid bedingt die Jodidbande einen schwachen positiven Cotton-Effekt, während die Jodidabsorptionsbanden bei den Derivaten der Jodpropionsäure nur einen kaum merklichen Effekt zeitigen. Die ungefähre Gleichheit der — verschwindend kleinen — Drehungsbeiträge der Jodidbande im Ester und im Dimethylamid der Jodpropionsäure bestätigt die Vicinalregel. Durch die Messungen sind die durch rein extrapolatorische Berechnungen von P. A. Levene und A. Rothen gewonnene Aussagen, nach denen die Jodidbanden der Jodpropionsäure einen starken Drehungsbeitrag liefern müßten, widerlegt und zugleich die Unzulässigkeit der extrapolatorischen Berechnungen der Drehungsbeiträge bei isoliert liegenden Absorptionsbanden erwiesen. *Dede.*

Werner Kuhn. Optische Drehung und Zirkulardichroismus sowie Absorption und Refraktion in Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **30**, 356—378, 1935, Nr. 5/6. Verf. hat den nichtspezifischen Einfluß des Brechungsindex des Einbettungsmediums auf Zirkulardichroismus und optische Drehung, sowie auf die gewöhnliche Absorption (und die gewöhnliche Refraktion = Lorentz-Lorenz-Korrektur) untersucht. Im Falle der optischen Aktivität ist es dabei wesentlich zu berücksichtigen, daß die von den aktiven Molekülen nach vorwärts (in Richtung des Primärstrahles) und rückwärts (entgegengesetzt zum Primärstrahl) gestreuten Sekundärwellen ungleich intensiv sind. Der nichtspezifische Anteil des Lösungsmiteleinflusses kommt nach den Ergebnissen des Verf. dadurch zum Ausdruck, daß beim Übergang vom Gaszustand zum gelösten Zustand der Zirkulardichroismus und die optische Drehung je mit dem Faktor $\frac{1}{3}(n^2 + 2)$ vergrößert wird, während der Beitrag einer Absorptionsbande zur gewöhnlichen Absorption und Refraktion (solange der Refraktionsbeitrag Δn klein gegen 1 bleibt) je mit dem Faktor $\frac{1}{n} \left(\frac{n^2 + 2}{3} \right)^2$ vergrößert wird. Dies hat zur Folge, daß die Beziehungen, auf Grund deren die optische Drehung mit dem Zirkulardichroismus und die gewöhnliche Refraktion mit der Absorption zusammenhängen, für den Gaszustand und für den gelösten Zustand dieselben sind, wenn nur die zusammengehörigen Größen unter denselben Bedingungen (beide gelöst oder beide im Dampfzustand) gemessen werden. Diese Beziehungen werden sowohl für Zirkulardichroismus und optische Drehung, als auch für gewöhnliche Refraktion und Absorption an Hand vorhandener experimenteller Daten bestätigt. Die Ungleichheit der für die optische Aktivität einerseits und die gewöhnliche Absorption andererseits maßgebenden Faktoren hat zur Folge, daß der an Lösungen beobachtete Anisotropie-Aktivitätsfaktor mit $\frac{1}{3}n(n^2 + 2)$ zu multiplizieren ist, um die gemessene Größe auf den Gaszustand zu reduzieren. Der für die gewöhnliche Absorption gültige Faktor $\frac{1}{n} \left(\frac{n^2 + 2}{3} \right)^2$ ist (reziprok genommen) bei der Berechnung von f -Werten aus der an Lösungen gemessenen Intensität von Absorptionsbanden zu berücksichtigen. *Szivessy.*

H. Beutler, A. Deubner und H.-O. Jünger. Über das Absorptionsspektrum des Wasserstoffs. II. Die Einordnung des Zustandes D ins Termschema des Wasserstoffs, nach Aufnahmen an H_2 und D_2 . ZS. f. Phys. **98**, 181—197, 1935, Nr. 3/4. Auf dem Kontinuum einer He-Ent-

ladung werden die Absorptionsspektren des H_2 und D_2 in erster und zweiter Ordnung eines 1 m-Gitters im Gebiet 900 bis 600 Å aufgenommen. Die ($D \leftarrow A$)-Banden zeigen in para- H_2 völlig aufgelöste Rotationsstruktur; in D_2 ist die Auflösung auf die höheren Rotationsterme beschränkt. Die Kanten der Banden werden von den $R(0)$ -Linien gebildet. Die Analyse der Schwingungsserien ergibt, wenn die Isotopieregeln in erster Näherung angewendet werden, die empirischen Kantenformeln:

$$H_2: \nu_0 = 111\,849 + 2315(v' + \frac{1}{2}) - 59,25(v' + \frac{1}{2})^2; \quad v' = 3 \text{ bis } 10,$$

$$D_2: \nu_0' = 112\,428 + 1652(v' + \frac{1}{2}) - 30,5(v' + \frac{1}{2})^2; \quad v' = 4 \text{ bis } 11.$$

Für H_2 hat Richardson nach Beobachtungen Hopfields eine ähnliche Schwingungsformel vermutet, die von Hopfield abgelehnt wurde. Die Schwingungsfolgen sind in H_2 erst von $v' = 3$, in D_2 erst von $v' = 4$ an zu beobachten. Nur diese Terme liegen energetisch oberhalb der photochemischen Zerfallsgrenze $H_2 \rightarrow H + H^*$ (bzw. $D_2 \rightarrow D + D^*$), und ihre Rotationsterme können prädissoziieren. Die zugehörigen Absorptionslinien sind stark verbreitert und werden erst dadurch bei dem beschränkten Auflösungsvermögen des Spektrographen erkennbar. Innerhalb der Schwingungsserien findet keine sprunghafte Intensitätsverstärkung der Absorption an den Stellen statt, wo die Zerfallsgrenze überschritten wird. Der Zustand D ist mit $3p\pi^1 I_{II}$ des H_2 (bzw. D_2) zu bezeichnen und fügt sich ausgezeichnet in das Termschema ein. Der Versuch, für diesen Zustand eine in beiden Gasen gültige Schwingungsformel aufzustellen, die den Isotopieregeln streng gehorcht, liefert die Kantenformeln:

$$H_2: \nu_v = 111\,859 + 2316,0(v' + \frac{1}{2}) - 60,75(v' + \frac{1}{2})^2 + 0,1667(v' + \frac{1}{2})^3,$$

$$D_2: \nu_v' = 112\,485 + 1638,5(v' + \frac{1}{2}) - 30,405(v' + \frac{1}{2})^2 + 0,0591(v' + \frac{1}{2})^3$$

und für $K' = 0$: $\nu_e(H_2) = 113\,973 \text{ cm}^{-1}$, $\nu_e(D_2) = 114\,000 \text{ cm}^{-1}$. Diese Formeln stimmen mit den Beobachtungen nicht völlig überein, was verständlich ist, da auch die übrigen bekannten Schwingungsfolgen des H nur schlecht durch Polynomformeln dargestellt werden. Die neuen, von Richardson in Emission gefundenen Schwingungsterme passen schlecht in die Analyse der Verff.; $v' = 3$ wird versuchsweise als $v' = 1$ des Zustands $4p\pi^1 I_{II}$ gedeutet.

Verleger.

K. Butkow. Die Molekülspektren der Metallhalogenide. Acta Physicochim. URSS. 3, 205—217, 1935, Nr. 2/3. Die Absorptionsspektren der Dämpfe folgender Molekültypen: MX , MX_2 , MX_3 und M_2X_2 werden aufgenommen. Mit M und X sind Metall und Halogen bezeichnet. Zunächst wurden die einwertigen Thalliumverbindungen des Jods, Broms, Chlors und Fluors untersucht. Thalliumjodür hat im Bereich von 4200 bis 3800 Å eine Reihe diffuser Absorptionsbanden und zeigt kontinuierliche Absorption mit einem Maximum bei 3025 Å. Die Spektren des Thalliumbromürs und -chlorürs sind einander ähnlich. Auf der kurzwelligen Seite schließen sich an die typischen Bandenspektren des $TlCl$ (3391 bis 3176 Å) und $TlBr$ (3644 bis 3399 Å) kontinuierliche Absorptionsbezirke an, die der Photo-dissoziation des Moleküls unter Abspaltung des angeregten Halogenatoms entsprechen. Eine weitere kontinuierliche Absorption mit dem Maximum bei 2510 Å ($TlCl$) und 2690 Å ($TlBr$) entsteht durch Abspaltung des angeregten Thalliumatoms. Komplizierter ist das Spektrum der Thalliumfluorürdämpfe. Es besteht ebenfalls aus diskreten Banden und eine Reihe von Maxima kontinuierlicher Absorption. Die Diskussion der Dissoziationsenergie einer Anzahl von Molekülen vom Typus MX führt zu der Gesetzmäßigkeit, daß mit der Zunahme des Ionisationspotentials des Metalls die Dissoziationswärme der Moleküle monoton abnimmt. Anschließend werden die Absorptionsspektren der zweiwertigen Halogenide des Bleies, des Quecksilbers, des Cadmiums, des Zinks und des Zinns untersucht. Die

Verbindungen der ersten vier Metalle bilden im Dampfzustand Moleküle vom Typus MX_2 , während beim Zinnchlorür die Erscheinung der Polymerisation auftritt. Die Spektren dieser Verbindungen sind einander sehr ähnlich. Es werden kontinuierliche Spektren mit einer Reihe von Absorptionsmaxima beobachtet. Die langwelligen Grenzen des ersten Absorptionsmaximums entsprechen beim PbJ_2 , $PbBr_2$ und $PbCl_2$ der Abspaltung eines nicht angeregten Halogenatoms. Die langwellige Grenze des zweiten Maximums entspricht dem gleichzeitigen Zerreißen beider Valenzverbindungen. Bei den schwach polaren Halogeniden des Cd, Zn und Hg findet der erstgenannte Prozeß nicht statt. Bei diesen Molekülen geht im Bereich der ersten Absorptionsbande die Abspaltung eines angeregten Halogenatoms vor sich. Untersucht wurden weiter die Absorptionsspektren von BiJ_3 , $BiBr_3$ und SbJ_3 . Auch diese ergeben kontinuierliche Spektren mit einer Reihe von Absorptionsmaxima. Vom Typus M_2X_2 kamen die Absorptionsspektren der polymerisierten Moleküle von Cu_2Cl_2 und Au_2Cl_2 zur Untersuchung. Cu_2Cl_2 zeigt bei $4000^\circ C$ ein Absorptionsspektrum bei 2000 \AA , das sich mit Zunahme des Dampfdrucks nach der langwelligen Seite hin fortsetzt. Das Absorptionsspektrum des Cu_2Cl_2 ist ein kontinuierliches Spektrum mit zwei breiten Absorptionsbanden 2700 und 2110 \AA . Das Au_2Cl_2 -Spektrum erweist sich ebenfalls als ein kontinuierliches Spektrum mit zwei Absorptionsbanden bei 3303 und 2480 \AA .

Verleger.

H. Verleger. Das Rotationsschwingungsspektrum der Methylhalogenide im photographischen Ultrarot bei $1,11 \mu$. *ZS. f. Phys.* **98**, 342—352, 1935, Nr. 5/6. Mit Hilfe der neuen Agfa-Infrarot-Platten wurden die Rotationsschwingungsspektren der Methylhalogenide CH_3Cl , CH_3Br und CH_3J mit der großen Dispersion eines $3 m$ -Gitters bei 11100 \AA aufgenommen. Die Banden zeigen eine einfache Folge von nahezu äquidistanten Linien, die den für die $—$ -Bande eines solchen Moleküls mit dreizähliger Symmetrieachse zu erwartenden charakteristischen Intensitätswechsel aufweisen. Die mittleren Linienabstände betragen für die drei Halogenide Chlor, Brom und Jod $8,47$, $9,39$ und $9,61 \text{ cm}^{-1}$. Durch Druckerhöhung in der Absorptionsröhre wird die bei niedrigem Druck vorhandene Bande von einer zweiten Bande überlagert, deren Intensität und Gliederzahl mit wachsendem Druck zunimmt. Die Banden werden der Kombinationsschwingung $(2\nu_2 + \nu_1, 2\nu_4)$ zugeschrieben.

Verleger.

M. Wehrli. Der End-Isotopeneffekt 3-atomiger Moleküle. *Naturwissenschaft.* **24**, 14—15, 1936, Nr. 1. Bei dreiatomigen Molekülen hat man zwischen dem Zentral- und dem End-Isotopeneffekt zu unterscheiden, je nachdem das Zentralatom oder ein bzw. beide Endatome Isotope besitzen. Bis jetzt ist ein Isotopeneffekt in einem Elektronenbandenspektrum eines mehratomigen Moleküls nur bei ClO_2 festgestellt worden. Hier handelt es sich um den Zentral-Isotopeneffekt des Chlors. Der End-Isotopieeffekt konnte in der vorliegenden Arbeit im Absorptionsspektrum des Tellurdichlorid dampfes nachgewiesen werden. Das ganze Spektrum ist unscharf und von einem Kontinuum überlagert. Dieses Spektrum erscheint weder in Emission noch in Fluoreszenz, es dürfte also im oberen Zustand Prädissoziation vorliegen. Man erkennt deutlich die von den beiden Molekülen $TeCl_2^{35}$ und $TeCl^{35}Cl^{37}$ herrührende Aufspaltung der Kanten. Ebenso kann die dritte sehr schwache Kante des $TeCl_2^{37}$ beobachtet werden. Das Häufigkeitsverhältnis der drei Moleküle ist: $TeCl_2^{35} : TeCl^{35}Cl^{37} : TeCl_2^{37} = 1 : 0,32 : 0,10$. Aus der guten Übereinstimmung der ermittelten und theoretischen (E. Salant und I. Rosenthal, *Phys. Rev.* **42**, 812, 1932) Werte für den Isotopiefaktor der symmetrischen Schwingung kann man folgern, daß das Molekül $TeCl_2$ im angeregten und im Grundzustand gestreckt oder nahezu gestreckt ist. Die ausführliche Schwingungsanalyse sowie Daten über $TeBr_2$ sollen in den *Helv. Phys. Acta* erscheinen.

Verleger.

Boris Rosen, Maurice Désirant and Jules Duchesne. On the Predissociation in the Sulphur Bands. *Phys. Rev.* (2) **48**, 916, 1935, Nr. 11. Zur Prüfung der Dissoziationsenergie werden die S_2 -Banden (6,28), (6,29), (6,30), (7,29), (7,30), (8,30), (8,31) und (8,32) analysiert. Die benutzte Dispersion reichte zur Rotationsanalyse nicht aus; jedoch konnten die Prädissoziationsstellen festgelegt werden. Es wird gezeigt, daß es sich um den Prädissoziationsfall I_b handelt. Die Dissoziationsenergie wird zu $4,41 \pm 0,02$ e-V angegeben. Die Beobachtungen lassen nur eine ungefähre Festlegung von α zu; $\alpha = B''_v - B''_0/v = 0,002$. Diese Größe ist vielleicht nicht ganz richtig, aber sicher besser als der von Naudé und Christy angegebene viel zu niedrige Wert von 0,0007. Die Versuche sollen mit größerer Dispersion fortgesetzt werden.

Verleger.

Jean Terrien. Sur la structure de rotation des systèmes de bandes D et E de CuCl . *C. R.* **201**, 1029—1030, 1935, Nr. 22. Die dem Molekül CuCl zuzuschreibenden Banden werden unter Verwendung einer Pyrex-Entladungsröhre in der zweiten Ordnung eines Konkavgitters mit großer Dispersion (1 Å/mm) aufgenommen. Verf. erhält bei Belichtungszeiten von 1 Stunde die violetten Banden des D - und E -Systems mit genügender Intensität. Diese Banden sind dadurch sehr kompliziert, daß 1. die Schwingungsfrequenzen ω und die Anharmonizitäten x der zwei Zustände nahe beieinander liegen und daß 2. jedes Element dieses Moleküls ein Isotop besitzt, so daß sich insgesamt die Spektren vier verschiedener Moleküle überlagern, nämlich $\text{Cu}^{63}\text{Cl}^{35}$, $\text{Cu}^{65}\text{Cl}^{35}$, $\text{Cu}^{63}\text{Cl}^{37}$ und $\text{Cu}^{65}\text{Cl}^{37}$. Die Bande $v' = 0$, $v'' = 0$ bei 4333,19 Å des E -Systems zeigt dank der geringen Intensität der anderen Banden der gleichen Folge und des hier zu vernachlässigenden geringen Schwingungs-Isotopieeffekts die einfachste Struktur. Die Bande ist nach Rot abschattiert ($B' < B''$), zeigt einen P - und R -Zweig und ist einem ${}^1\Sigma - {}^1\Sigma$ -Übergang zuzuordnen. Ebenso einfach ist die Bande $v' = 0$, $v'' = 0$ des D -Systems bei 435 386 Å. Es werden zwei P - und R -Zweige eines ${}^1\Pi - {}^1\Sigma$ -Übergangs beobachtet.

Verleger.

A. Budó. Die Rotationskonstanten B , D und Y der ${}^3\Pi$ -Terme von TiO , C_2 , PH , AlH , NH . *ZS. f. Phys.* **98**, 437—444, 1936, Nr. 7/8. In einer kürzlich erschienenen Arbeit (*ZS. f. Phys.* **96**, 219, 1935) hatte Verf. die Triplett-Bandenformel für den allgemeinen intermediären Fall in einer expliziten Form angegeben; auf Grund dieser Formel wurden die „wahren“ Rotationskonstanten B und D , die magnetischen Kopplungskonstanten A bzw. $Y = A/B$ für die zwei ${}^3\Pi$ -Terme des N_2 -Moleküls berechnet. In der vorliegenden Arbeit werden die Konstanten der ${}^3\Pi$ -Terme für die Moleküle TiO , C_2 , CO , PH , AlH und NH bestimmt.

J. Böhme.

J. Larionov. Absorption Spectrum of Tellurium Dichloride Vapours. *Acta Physicochim. URSS.* **3**, 11—22, 1935, Nr. 1. Zwischen 4300 und 7500 Å wurde das Absorptionsspektrum von TeCl_2 -Dampf mit einem Zeiss-Spektrographen mit Glas- und Quarzoptik aufgenommen. Als Absorptionsrohre wurden verwendet ein 1 m langes Molybdänglasrohr und ein 30 cm langes Quarzrohr. Das Bandenspektrum besteht aus einer großen Zahl diffuser Banden ohne Bandenköpfe, die im Sichtbaren durch kontinuierliche Absorption überlagert sind. Die erste Gruppe von Banden tritt bei einer Temperatur von 175° C im nahen Rot auf, sie verbreitern sich mit wachsender Temperatur nach langen Wellen zu; bei 215° C erscheinen die Banden bei 7435 Å. Eine andere Gruppe von Banden macht sich bei 155° C zwischen 4947 und 5535 Å bemerkbar, die mit zunehmender Temperatur schärfer und zahlreicher werden. Eine dritte Gruppe schließt sich an diese Banden auf der kurzwelligen Seite an; bei 4300 Å werden die Banden sehr schwach und verschwinden dann. In einer Tabelle sind die gemessenen Banden verzeichnet.

Die Dissoziationsvorgänge werden ausführlich besprochen. Die kontinuierliche Absorption von TeCl_2 im Sichtbaren wird einem angeregten und einem unangeregten Cl-Atom zugeschrieben:



Die entsprechenden Dissoziationswärmen wurden zu 54 und 56 kcal berechnet. Die kontinuierliche Absorption im Ultraviolett wird mit der von TeBr_2 verglichen; die langwellige Grenze liegt bei $D = 90$ kcal für TeBr_2 , für TeCl_2 bei 108 kcal (gemessen wurde 110 kcal). Die Dissoziation entspricht $\text{TeCl}_2 + h\nu \rightarrow \text{Te} + \text{Cl} + \text{Cl}$.

J. Böhme.

Louis d'Or. Les spectres d'absorption de la vapeur de soufre. C. R. 201, 1026—1028, 1935, Nr. 22. Verf. bespricht die bisher über die sichtbare und ultraviolette Absorption des Schwefels ausgeführten Untersuchungen, besonders die von Preuner, Schupp und Brockmüller (1913) über thermodynamische Eigenschaften des Schwefels. Der Zusammenhang der eigenen Untersuchungen des Verf. über Temperaturänderungen bei der Absorption ist mit den früheren Arbeiten nicht ohne weiteres zu finden, da die eigenen Ergebnisse nicht klar herausgearbeitet worden sind.

J. Böhme.

Michel Kantzer. Influence de la pression et des gaz étrangers sur l'absorption optique du chlorure de chromyle. C. R. 201, 1030—1031, 1935, Nr. 22. Der Einfluß von Druck und Fremdgasen auf die im Sichtbaren liegende Absorption des Chromylchlorids (CrO_2Cl_2) wurde mit einem 1 m-Gitter-Spektrographen bei einer Dispersion von 13 Å/mm in der zweiten Ordnung des Spektrums untersucht. Unter welchen Bedingungen sich die Absorption bei Druckveränderungen verhält, ist aus der Notiz nicht zu ersehen. Als Fremdgase wurden die für CrO_2Cl_2 chemisch inaktiven Gase Wasserstoff, Stickstoff, Argon, CO_2 , Chlor und Schwefelfluorid (SF_6) zugesetzt. Bei Zufügen von Wasserstoff trat eine starke Absorptionzunahme im ganzen untersuchten Bereich (der nicht näher angegeben wird) auf. CO_2 hatte keinen Einfluß auf die Absorption. Der Einfluß von SF_6 ist von der Dichte des CrO_2Cl_2 abhängig. Außer diesen allgemeinen Bemerkungen werden keine quantitativen Angaben gemacht.

J. Böhme.

Maurice Lambrey et Jean Corbière. Quelques données quantitatives sur le spectre d'absorption du peroxyde d'azote. C. R. 201, 1334—1335, 1935, Nr. 26. Die ultraviolette Absorption von N_2O_4 zwischen 3200 und 4200 Å wird bei Gasdrucken von 580 bis 730 mm Hg und bei Temperaturen zwischen 26 und 96° C untersucht; eine Abhängigkeit von Druck und Temperatur findet nicht statt. Wesentliche neue Ergebnisse scheinen nicht vorzuliegen.

J. Böhme.

Wendell B. Steward and Harald H. Nielsen. The Infrared Absorption Spectrum of Germane. Phys. Rev. (2) 48, 861—864, 1935, Nr. 11. Zwischen 3 und 11 μ wurde das ultrarote Absorptionsspektrum von GeH_4 durchgemessen, um die Grundsicherungen zu bestimmen und die Rotationsstruktur der Banden näher zu untersuchen und um schließlich Vergleiche mit CH_4 (s. nachstehendes Ref.) und SiH_4 (Steward und H. H. Nielsen, diese Ber. 16, 284, 1869, 1935) anzustellen. Die Absorptionsrohre hatten eine Länge von 30 und 10 cm, mit Gasfüllungen von 50 bzw. 10 cm Hg. Es wurden folgende Banden (der Intensität nach geordnet) gefunden:

$\nu_3 = 2110 \text{ cm}^{-1}$ (4,74 μ), $\nu_4 = 934 \text{ cm}^{-1}$ (10,7 μ), $\nu_1 + \nu_4 = 2922,7 \text{ cm}^{-1}$ und $\nu_3 + \nu_4 = 3031 \text{ cm}^{-1}$ (3,3 μ), $2\nu_3 = 4300 \text{ cm}^{-1}$ (2,3 μ), $\nu_2 + \nu_4 = 1754 \text{ cm}^{-1}$ (5,7 μ). $\nu_2 + \nu_4$ ist sehr schwach und fraglich. Die Auflösung der Rotationsstruktur in den 3,3 μ -, 4,7 μ - und 10,7 μ -Bande ist sehr gut gelungen; in der ersten und letzten

Bande wurden je 22 Linien, in der $4,7\text{ }\mu$ -Bande 41 Linien gemessen. Die $3,3\text{ }\mu$ -Bande entspricht der CH_4 -Bande bei $2,3\text{ }\mu$ und der SiH_4 -Bande bei $3,2\text{ }\mu$, die Doppelbanden 2922 und 3031 cm^{-1} finden in den erwähnten beiden Banden ihr Gegenstück. Für die $4,7\text{ }\mu$ -Bande sind die entsprechenden Banden $3,3\text{ }\mu$ (CH_4) und $4,5\text{ }\mu$ (SiH_4) ebenfalls mit ν_3 bezeichnet. Schließlich sind der $10,7\text{ }\mu$ -Bande die Banden $7,7\text{ }\mu$ (CH_4) und $9,5\text{ }\mu$ (SiH_4) ähnlich. Aus der ν_3 - und ν_4 -Bande werden berechnet: Trägheitsmoment des Moleküls $J = 7,0 \cdot 10^{-40}\text{ g cm}^2$ und die Abstände $r_{\text{C-H}} = 1,37\text{ Å}$ und $r_{\text{H-H}} = 2,06\text{ Å}$.

J. Böhme.

Alvin H. Nielsen and Harald H. Nielsen. The Infrared Absorption Bands of Methane. Phys. Rev. (2) 48, 864—867, 1935, Nr. 11. Als Ergänzung zu den Untersuchungen an Molekülen vom Typ XY_4 wurde das ultrarote Spektrum von CH_4 zwischen 3 und $8\text{ }\mu$ aufgenommen (s. auch vorstehendes Ref.). Die Grundbanden ν_3 und ν_4 bei $3,3$ und $7,7\text{ }\mu$ zeigen gut aufgelöste Rotationsstruktur. Die Banden ν_1 – $\nu_4 = 4218\text{ cm}^{-1}$ und $\nu_3 + \nu_4 = 4315\text{ cm}^{-1}$ sind nur teilweise aufgelöst. Die Kurven sind wiedergegeben, die Frequenzen sind in Tabellen verzeichnet. Außer der reinen Beschreibung der Banden ist eine Diskussion nicht vorhanden.

J. Böhme.

Nathan Ginsburg and E. F. Barker. The Infrared Absorption Spectrum of Methyl Deuteride. Journ. Chem. Phys. 3, 668—674, 1935, Nr. 11. Die sechs Grundschwingungen von CH_3D wurden im ultravioletten Absorptionsspektrum gemessen und mit CH_4 verglichen. Die Grundschwingungen von CH_3D sind

$\nu_1 = 2983\text{ cm}^{-1}$ ($3,4\text{ }\mu$)		$\nu_4 = 1477\text{ cm}^{-1}$ ($6,8\text{ }\mu$)	—
$\nu_2 = 3031$ ($3,3\text{ }\mu$)	⊥	$\nu_5 = 1306$ ($7,7\text{ }\mu$)	
$\nu_3 = 2205$ ($4,5\text{ }\mu$)		$\nu_6 = 1156$ ($8,6\text{ }\mu$)	⊥

Aus der Feinstruktur wurden die Trägheitsmomente $J_1 = 7,166 \cdot 10^{-40}$ und $J_2 = 5,298 \cdot 10^{-40}\text{ g cm}^2$ berechnet, während man für die Kernabstände $r_{\text{C-H}} = 1,093\text{ Å}$ und $r_{\text{H-H}} = 1,785\text{ Å}$ erhielt. Die $4,5\text{ }\mu$ -Bande ist sehr regelmäßig, ihre Feinstrukturlinien lassen sich nach der Formel $\nu = 2202,25 + 7,714 m - 0,0434 m^2$ berechnen. Dagegen ist die $3,3\text{ }\mu$ -Bande sehr unregelmäßig. Die Frequenzen der sechs Banden sind in Tabellen verzeichnet. Die Rotationskonstanten werden berechnet. Außer den Grundschwingungen wurde die Oberschwingung $2\nu_4$ beobachtet (2923 cm^{-1}), die in Resonanzwirkung mit ν_1 steht.

J. Böhme.

S. Bhagavantam. A suggested new interpretation of the structure of band-spectra. Proc. Indian Acad. (A) 2, 92—100, 1935, Nr. 1. Der Inhalt der Arbeit läuft auf eine Methode zur Berechnung der elektrischen Momente von Molekülen hinaus.

J. Böhme.

Aurel Ionescu. Spectre d'absorption de l'acétylène dans l'ultraviolet. Bull. Soc. Roum. Phys. 36, 151—167, 1934, Nr. 63/64. Das ultraviolette Absorptionsspektrum von Acetylen wurde mit einem 4 m -Quarzspektrographen zwischen 2050 und 2350 Å aufgenommen. Es wurden etwa 80 Banden beobachtet, die sich mit zunehmendem Druck stärker entwickelten. Die Bandenköpfe sind doppelt; die Banden sind nach Rot abgeschattiert und zeigen ausgeprägte Feinstruktur. Die Banden werden einem $^1\Sigma \rightarrow ^1\Sigma$ -Übergang zugeordnet. Im übrigen handelt es sich um die etwas ausführlichere Darstellung der Untersuchungen als in C. R. 199, 710, 1934; diese Ber. 16, 360, 1935.

J. Böhme.

Eugene H. Melvin and Oliver R. Wulf. Ultraviolet Absorption of Mixtures of NO , NO_2 and H_2O . Journ. Chem. Phys. 3, 755—759, 1935, Nr. 12. Wird das ultraviolette Absorptionsspektrum von reinem NO bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck, bei nicht zu großen Absorptionslängen und gewöhnlichen, nicht sensibilisierten Platten photographiert, so besteht das ganze Spektrum aus

der (0,0)-Bande des γ -Systems, außerdem unter Umständen aus der (0,1)-Bande bei der kurzwelligen Grenze. Ist dem NO eine geringe Menge Sauerstoff oder NO₂ zugesetzt, so überlagert sich diesen Banden eine kontinuierliche Absorption, die dem N₂O₃ angehört. Bei Anwesenheit von Wasserdampf treten zwischen 3000 und 4000 Å Banden auf, die nicht für NO₂, sondern für NO charakteristisch sind. Über diese Untersuchungen hatten Verf. bereits früher berichtet (diese Ber. 13, 885, 1932). Sie hatten diesen Banden als Träger das N₂O₃-Molekül zugesprochen, was sich jedoch als unrichtig herausstellte und den Anlaß zu der vorliegenden Arbeit gab. Die Banden werden jetzt dem HNO₂ zugeordnet. Unter geringer Dispersion sind die Banden diffus; man kann aber auf der in der Arbeit wiedergegebenen photographischen Aufnahme des Spektrums erkennen, daß eine gewisse Ordnung dieser Banden vorliegt. Mit zunehmender Temperatur verschwinden HNO₂-Banden, während NO und NO₂ stärker hervortreten. Mit steigendem NO₂-Gehalt wird die kontinuierliche Absorption des N₂O₃ kräftiger, während die HNO₂-Banden zurücktreten. Wird dagegen der Wassergehalt erhöht, so vermindert sich die N₂O₃-Absorption, während die HNO₂-Banden an Intensität zunehmen. Die Wiedergabe dieser Spektren findet sich ebenfalls in der Arbeit. Verf. besprechen ferner die Frage nach dem N₂O₃-Gehalt in „reinem NO₂“; in einer Mischung von reinem NO₂ \rightleftharpoons N₂O₃, die ja immer vorhanden sein kann, besteht die Gleichgewichtsbedingung $2\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2$. Der Wert für die freie Energie beträgt $\Delta F_{2980} = +441$ cal für die Reaktion $\text{NO}_2 + \text{NO} = \text{N}_2\text{O}_3$. Andererseits erhält man für NO₂ = NO + $\frac{1}{2}\text{O}_2$ den Wert $\Delta F_{2980} = +8374$ cal. Man sieht also, daß bei Zimmertemperatur der Betrag von N₂O₃ sehr klein ist. Für NO₂ bei Drucken von wenigen Millimetern ist der Partialdruck von N₂O₃ in der Größenordnung von 10^{-5} gegenüber NO₂.

J. Böhme.

Bjergvald Johansen. Erweiterung der Paschenserie. Naturwissensch. 23, 866, 1935, Nr. 51. Mit Hilfe der neuen ultrarotempfindlichen Agfa-Platten gelingt es dem Verf., im Spektrum einer Wood'schen Wasserstoffentladungsröhre erstmalig die höheren Glieder der ultraroten Paschen-Serie des Wasserstoffs aufzunehmen. Die Entladungsröhre wurde mit einem 30 000 Volt-Transformator betrieben und ihr „black stage“-Brennzustand durch gleichzeitige Aufnahme der Balmer-Serie mit einem zweiten Spektrographen kontrolliert. Die Aufnahmen wurden mit einem 1 m-Plangitterspektrographen in 60 stündiger Belichtung auf Agfa-855-Platten gemacht, nachdem auf den erwähnten Kontrollaufnahmen die Balmer-Serie bis zum 20. Glied erschienen war. Sehr gut erhalten und gegen Sauerstofflinien ausgemessen wurden die Linien vom 6. bis zum 13. Glied der Serie ($\lambda = 9229,8$ bis $8502,3$ Å). Die Übereinstimmung mit der theoretischen Formel ist gut. Die Glieder 3, 4 und 5 ($\lambda = 10\,940, 10\,049$ und 9546 Å) konnten auf Kodak-Xenocyanin-Platten fotografiert werden, wurden aber wegen fehlender Normalen nicht ausgemessen. Beiläufig sei erwähnt, daß die Linien der Paschen-Serie bisher nur mit schwach dispergierenden Glasspektrographen vom 3. bis zum 8. Glied aufgenommen worden waren, wobei die Genauigkeit der Wellenlängenbestimmung naturgemäß viel geringer war (Poetker, Phys. Rev. 30, 418, 1927).

Bomke.

K. W. Meissner. Zum Bogenspektrum des Rubidiums. ZS. f. Phys. 98, 353–354, 1935, Nr. 5/6. Der Verf. weist darauf hin, daß die von Datta und Bose kürzlich gefundene Aufspaltung der 2D -Terme des Rubidiums bereits 1930 von Ram b durch interferometrische Ausmessung der Feinstruktur der betreffenden Kombinationen beobachtet und veröffentlicht wurde. Aus dem Verhalten der von Ram b gemessenen Bergmann-Serienlinien geht hervor, daß die von Datta und Bose beobachteten Unregelmäßigkeiten des $3^2D_{3/2}$ -Terms nicht wirklich sind. Die Abweichungen in den Wellenlängenmessungen Datta-Bose und Ram b

betragen 0,1 bis 0,2 Å, obgleich die Ramschen Werte auf 0,002 Å genau sind. Die Ursache dieser großen Abweichungen ist noch nicht geklärt. *Frerichs.*

Léon et Eugène Bloch. Spectres du soufre et du tellure dans l'ultra-violet lointain. Journ. de phys. et le Radium (7) **6**, 441—450, 1935, Nr. 11. Unter Benutzung einer Hochfrequenzentladung in einem elektrodenlosen Rohr wurden die Spektren des Schwefels bis 328 Å und des Tellurs bis 157 Å untersucht. Zur Zerlegung wurde ein 1-m-Gitter unter streifendem Einfall benutzt. Die erreichte Genauigkeit beträgt 0,01 bis 0,02 Å. Im S III-Spektrum wurden zwei Kombinationen $3s^2 3p 4d^3D - 3s^2 3p^2^3P$ und $3s^2 3p 5s^3P - 3s^2 3p^2^3P$ sowie eine weitere Kombination des Grundterms mit einem 3D -Term gefunden. Im S IV-Spektrum wurden einige bereits bekannte Liniengruppen vervollständigt. Im Te V-Spektrum wurde die Kombination $5s 7s^3S - 5s 5p^3P$ sowie die Singulett-Triplett-Interkombination des Grundterms gefunden. Einige weitere Liniengruppen ließen sich in die Spektren des Te VI und Te VII einordnen. Ebenso gelang es, die Spektren des Se II, Se III und Se V durch Auffindung einiger Liniengruppen zu vervollständigen. Die beobachteten Linien sind in einer ausführlichen Wellenlängentabelle zusammengestellt. *Frerichs.*

Henry Margenau. Theory of Pressure Effects of Foreign Gases on Spectral Lines. Phys. Rev. (2) **48**, 755—765, 1935, Nr. 9. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit dem Einfluß eines hohen Fremdgasdruckes auf die Lage und Verbreiterung der Spektrallinien. Die Rechnungen werden unter Annahme einer Wechselwirkung von der Form $\Delta\nu = -a/r^6$ durchgeführt. Sie erstrecken sich auf einen Druckbereich des Zusatzgases von etwa 20 Atm. Für geringere Drucke wird eine Formel angegeben, die die Intensitätsverteilung innerhalb der Linien graphisch zu berechnen gestattet. Die theoretischen Werte werden mit den experimentell gefundenen verglichen. Die Verschiebung des Linienmaximums ist für niedrige Drucke annähernd proportional dem Druck des Zusatzgases, für höhere Drucke proportional dem Quadrat dieses Druckes. Der Übergang zwischen diesen beiden Effekten tritt bei den Drucken von ungefähr 20 Atm. für K—N₂ und 50 Atm. für Hg—N₂ auf. Ähnlich wie die Linienverschiebungen verhalten sich die Halbbreiten der Linien, sie sind bei niedrigen Drucken dem Druck selbst, bei höheren Drucken dem Quadrat des Druckes proportional. Bei Drucken bis zu 10 Atm. ist die Halbbreite etwa doppelt so groß wie die Verschiebung des Linienmaximums. Die Verschiebung hängt außer vom Druck noch von der Temperatur ab. *Frerichs.*

F. L. Arnot and J. C. Milligan. The Formation of Mercury Molecules. Proc. Roy. Soc. London (A) **153**, 359—378, 1936, Nr. 879. *Verleger.*

Erich Schneider. Der Prozeß der Auslöschung der Fluorescenz von Flüssigkeiten durch Halogenionen. ZS. f. phys. Chem. (B) **28**, 311—322, 1935, Nr. 4. Die durch Zusatz von Halogenionen bedingte Fluoreszenzauslöschung wird auf eine Photooxydation, die durch die fluoreszierenden Stoffe sensibilisiert ist, zurückgeführt. Ist Q der Energiebetrag, der durch die Auslöschung aus der Fluoreszenzstrahlung verschwindet, so läßt sich der Reaktionsmechanismus darstellen durch die Gleichung: $J^- + HOH + Q = JH + OH^-$, wobei dann weiter die sensibilisierte Photooxydation zu einer Oxydation von 2 HJ zu einem J₂ vor der Dissoziation des HJ führt. Diese Auffassung wird gestützt durch Messung der Abhängigkeit der Jodausbeute von Sauerstoff- und Jodidkonzentration und der Quantenausbeute der J₂-Bildung, bezogen auf die von den fluoreszierenden Stoffen absorbierten Quanten. *Dede.*

K. Prosad, D. K. Bhattacharya und L. M. Chatterjee. Untersuchungen einiger optischer und elektrischer Eigenschaften von Didymglas. *ZS. f. Phys.* **98**, 324—335, 1935, Nr. 5/6. Verff. haben einige optische und elektrische Eigenschaften von Didymglas untersucht. Die Fluoreszenzbanden des sonnenbeschienenen Didymglases sind identisch mit dem Raman-Spektrum, wenn man als einfallende erregende Frequenzen die Frequenzen der starken Absorptionsbanden, die Didymglas bekanntlich besitzt, ansieht. Die unter dieser Annahme berechneten ultraroten Frequenzen stimmen ausgezeichnet mit den bekannten Werten für Gläser überein, wie sie von anderen Forschern gefunden wurden. Drei neue bisher nicht angegebene Frequenzen wurden bei 2,5, sowie bei 3,1 und 6,0 μ gefunden. Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung der lichtelektrischen Leitfähigkeit des Didymglases, mit dem Ziel, einen charakteristischen Unterschied der Fluoreszenzbanden zu erklären, die bei Sonnenbestrahlung ohne Filter bzw. mit Gelb- oder Blaufilter emittiert werden. *Szivessy.*

Oskar Herrmann. Intensitätsmessungen in Neon- und Argonspektrum bei Anregung durch Elektronenstoß. *Ann. d. Phys.* (5) **25**, 143—165, 1936, Nr. 2. Es werden Ausbeutemessungen bei Anregung durch Elektronenstoß im Neon- und Argonspektrum beschrieben. Zur Anregung wurde die Hanlesche Doppelfeldmethode angewandt. Durch Berücksichtigung der Streuung der Elektronen und deren Winkelverteilung nach einem elastischen und unelastischen Stoß werden merkliche Fehlerquellen vermieden und eine Verfeinerung der Messung erreicht. Ausführlich wird die Streuung im Neon diskutiert. Eine Nichtberücksichtigung der Elektronenstreuung gibt zu Fälschungen im Endergebnis Anlaß. Die absoluten Ausbeuten werden von 54 Argonlinien festgelegt, außerdem werden von 52 Argonlinien und 16 Neonlinien die Anregungsfunktionen bestimmt. Die absoluten Ausbeuten von 7 Neon- und Argonlinien, denen gleiche Terme zugeordnet sind, werden miteinander verglichen. Eine gesetzmäßige Beziehung zwischen diesen Ausbeutewerten konnte nicht festgestellt werden. *Verleger.*

Oskar Herrmann. Messung der Lichtausbeute im Stickstoffspektrum bei Anregung durch Elektronenstoß. *Ann. d. Phys.* (5) **25**, 166—184, 1936, Nr. 2. Von der negativen Stickstoff-Bandengruppe werden die absoluten Ausbeuten der Banden $0 \rightarrow 0$ (3114 Å), $0 \rightarrow 1$ (4278 Å) und $1 \rightarrow 2$ (4236 Å) und von der zweiten positiven Bandengruppe die der Banden $1 \rightarrow 4$ (3998 Å), $0'_1 \rightarrow 3$ (4059 Å), $2 \rightarrow 6$ (4200 Å), $1 \rightarrow 5$ (4268 Å) und $0 \rightarrow 4$ (4244 Å) bestimmt. Die absolute Ausbeute des gesamten Elektronensprunges des negativen Bandensystems wird mit 0,2% angegeben. Die Intensitätsverhältnisse der Einzelbanden hängen nicht von der Elektronengeschwindigkeit ab, die Schwingungsenergie wird also beim Anregungsakt nicht von dem stoßenden Elektron beeinflusst. *Verleger.*

F. H. Newman. Air Afterglow. *Phil. Mag.* (7) **20**, 777—781, 1935, Nr. 135. Eine eingehende Untersuchung des Nachleuchtens von Luft und Sauerstoff. In einem rasch strömenden Gasstrom wurde in einem Entladungsrohr das Leuchten erregt und in einem Ansatzrohr untersucht. Außer einem Spektrographen konstanter Ablenkung wurde ein 2-m-Gitter verwendet. Die Stärke des Nachleuchtens ist druckabhängig. Bei einem Druck von 0,2 mm Hg wurde die größte Intensität erzielt. Die Wände müssen in geeigneter Weise vergiftet sein. Durch Ausheizen des Rohres kann die Wand wieder entgiftet werden. Das Nachleuchten von Luft und von Sauerstoff zeigt ein vorwiegend kontinuierliches Spektrum, das sich von 4200 bis 6700 Å erstreckt. Im Nachleuchten des Sauerstoffs ist der Bereich von 5000 bis 5500 Å schwächer als im Nachleuchten der Luft. Ferner treten bei beiden ver-

waschene Banden auf, die bei 4130, 4190, 4250, 4300, 4340, 4385, 4410, 4440, 4470, 4500, 4525, 4635, 4705, 4730, 4800, 4840, 4950, 5020, 5050, 5150, 5230, 5370, 5460, 5550, 5680, 5980, 6320 und 6400 bis 6429 Å liegen. Außerdem sind im Nachleuchten der Luft die α -Banden des Stickstoffs zu erkennen. Das Nachleuchten der Luft wird einer Reaktion von Stickoxyd mit Ozon zugeschrieben. Die gesättigten Dämpfe von Wasser, Benzol und Aceton löschen das Nachleuchten aus. Diese Auslöschung wird durch die Reaktion des Stickoxyds und des Ozons mit diesen Dämpfen erklärt. Bei Zusatz von dampfförmigem Schwefelkohlenstoff erscheint ein blaues Leuchten, während gleichzeitig Schwefel abgeschieden wird. Auch diese Erscheinung wird durch die Reaktion mit Stickoxyd und Ozon erklärt. *Schön.*

T. B. Perkins and H. W. Kaufmann. Luminescent materials for cathode-ray tubes. Proc. Inst. Radio Eng. **23**, 1324—1333, 1935, Nr. 11. Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von drei Phosphoren für Kathodenstrahlanregung werden ausführlich beschrieben. Für visuelle Beobachtung veränderlicher Vorgänge eignet sich am besten ein Zinkorthosilikat mit Mangan aktiviert. Zur Fixierung der Spur eines Elektronenstrahles auf dem Leuchtschirm sind Sulfidphosphore großer Abklingzeit vorteilhaft, während für photographische Aufzeichnung der Leuchterscheinungen auf dem Schirm Molybdate und Wolframate wegen ihrer starken Blauemission vorzuziehen sind. *Schön.*

Frances G. Wick and Charlotte G. Throop. The Luminescence of Frozen Solutions of Certain Dyes. Journ. Opt. Soc. Amer. **25**, 368—374, 1935, Nr. 11. Eine Reihe von organischen Farbstoffen, in Wasser, Alkohol, Aceton bzw. in Glycerin gelöst, wurden auf ihre Fluoreszenz beim Einfrieren der Lösung untersucht. Die in Alkohol, Aceton und Glycerin gelösten Farbstoffe behielten ihre Lumineszenz bei bis herab zu der Temperatur der flüssigen Luft, wobei sich Farbe und Intensität änderten. Die in Wasser gelösten Farbstoffe verhielten sich nicht einheitlich. Einige behielten ihre Leuchtfähigkeit, andere verloren sie dicht unterhalb des Gefrierpunktes und begannen bei sehr tiefen Temperaturen mit veränderter Farbe wieder zu leuchten, während eine dritte Gruppe in gefrorener wässriger Lösung keine Lumineszenz zeigte. Naphtha-Sultam, Rhodamin-B-extra und Uranin wurden als Vertreter dieser drei Gruppen genauer untersucht. Uranin in wässriger Lösung hat ein intensives Emissionsspektrum zwischen 5500 und 6500 Å, das sich in alkoholischer Lösung und in Glycerin um etwa 500 Å nach Blau verschiebt. Bei der Temperatur der flüssigen Luft löst sich in Glycerin die breite Emissionsbande in zwei schmale Banden auf, die zwischen 5300 und 5500 Å und zwischen 5700 und 5850 Å liegen. In wässriger Lösung tritt bei tiefen Temperaturen keine Fluoreszenz auf. In Glycerin treten bei fortschreitender Abkühlung sprunghafte Änderungen der Helligkeit auf, die bei Temperaturen liegen, bei denen sich die physikalischen Eigenschaften des Glycerins ebenfalls sprunghaft ändern. Rhodamin-B-extra hat in wässriger Lösung eine gelbrote Emissionsbande, die am Gefrierpunkt verschwindet. Zwischen -50 und -150°C tritt eine schwache rote Fluoreszenz auf. Die Temperaturabhängigkeit in den anderen Lösungsmitteln zeigt zahlreiche sprunghafte Änderungen der Fluoreszenzintensität, die wiederum mit Änderungen des physikalischen Zustandes zusammenfallen. Naphtha-Sultam zeigt auch in gefrorener wässriger Lösung Fluoreszenz, während sein Verhalten in anderen Lösungsmitteln ebenfalls sprunghafte Änderungen zeigt. Farbstofflösungen sind daher für Untersuchungen der Zustandsänderungen der Lösungsmittel geeignet. *Schön.*

C. S. Venkateswaran. The fluorescence of ruby, sapphire and emerald. Proc. Indian Acad. **2**, 459—465, 1935, Nr. 5. Die Photolumineszenzspektren von Rubin, Saphir und Beryll wurden mit einem Fuess-Spektrographen

großer Lichtstärke aufgenommen. Beim Rubin wurde ein Anzahl neuer Banden gefunden, die bei 7266, 7222, 7164, 7089, 6814, 6650 und 6430 Å liegen. Das Spektrum des Saphirs entspricht mit wenigen Abweichungen dem des Rubins. Das Spektrum des Berylls hat zwei scharfe Linien bei 6806 und 6835 Å und einige diffuse Banden, die mit denen des Rubins verglichen werden. Die Fluoreszenz von Rubin und Saphir ist auf Chromi- und Chromoxyd zurückzuführen, während die Fluoreszenz des Berylls wahrscheinlich auf dem Chrom beruht.

Schön.

Y. Björnståhl. Untersuchungen über die Extinktion von mesomorphen Flüssigkeiten im Magnetfeld. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **175**, 17—37, 1935, Nr. 1/2. [S. 641.]

Szivessy.

Ernst Doehlemann und Hans Fromherz. Über die Lichtabsorption und Assoziation der Cadmium-, Zink- und Kupferhalogenide in wässriger Lösung. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **171**, 353—378, 1935, Nr. 5/6. [S. 631.]

G. Kortüm. Das optische Verhalten gelöster Ionen und seine Bedeutung für die Struktur elektrolytischer Lösungen. I. Temperaturgang und Salzeffekte in der Lichtabsorption des 2, 4-Dinitrophenolats. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **30**, 317—355, 1935, Nr. 5/6. [S. 639.]

Dede.

H. Conrad-Billroth. Die Absorption substituierter Benzole. VI. Methylbenzole und Xylonitrile. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **29**, 170—177, 1935, Nr. 3. In früheren Arbeiten hat der Verf. für die Verschiebung der Absorptionsbande des Benzols durch Substitution eine Rechenregel aufgestellt, die es gestattet, die Verschiebung durch mehrfache Substitution aus der bei Monoderivaten beobachteten zu berechnen. In der vorliegenden Arbeit werden elf verschiedene Methylbenzole und fünf Xylonitrile untersucht. Ein Teil der untersuchten Stoffe ist schon früher von K. L. Wolf und seinen Mitarbeitern gemessen worden, doch weisen deren Aufnahmen mit denen des Verf. erhebliche Unterschiede auf, die Verf. teils auf die Verwendung einer diskontinuierlichen Lichtquelle durch K. L. Wolf, teils auf eine Verwechslung zurückführt. Die Methylderivate des Benzols fügen sich der Rechenregel des Verf. gut ein; die Xylonitrile folgen dieser Regel nicht, lassen aber ebenfalls Regelmäßigkeiten in der Verschiebung erkennen, die jedoch noch nicht so weit festgestellt sind, um daraus eine Berechnung ableiten zu können.

Dede.

Alfred Russell, John Todd and Cecil L. Wilson. The Constitution of Tannins. Part IV. Absorption Spectra of Natural Phlobatannins and Synthetic Flavpinacols. *Journ. chem. soc.* 1934, 1940—1945, Dez. Die Verff. untersuchen die Absorptionsspektren einer Reihe von Polyhydroxychalkonen und vergleichen sie mit denen des natürlichen Phlobatannins und des Flavpinacols. Während bei den Chalkonen die Farbe bei der Verdünnung zwar geschwächt wird, aber erhalten bleibt, verschwindet sie bei Flavpinacol und Phlobatannin schnell mit der Verdünnung. Die Messungen erfolgten nach der Baly-Methode.

Dede.

S. W. Chinchalkar. Magnetic birefringence in solutions of organic substances. Part I. *Proc. Indian Acad.* **2**, 525—531, 1935, Nr. 5. Verf. hat die magnetische Doppelbrechung bei einer Anzahl aromatischer Kohlenwasserstoffe, die in geeigneten Lösungsmitteln gelöst wurden, untersucht. Die allgemeine Versuchsanordnung war die vom Verf. schon früher benutzte (*Indian Journ. of Phys.* **7**, 491, 1933); zur Messung der Doppelbrechung diente ein Rayleighscher Kompen-

sator. Die untersuchten Kohlenwasserstoffe waren Diphenyl, Dibenzyl, Benzophenon, Benzil, Salol, Fluoren, m-Diphenylbenzol, sym-Triphenylbenzol, Naphthalin, β -Naphthol, Acenaphthen, Anthracen, Phenanthren, Pyren und Benzol; als Lösungsmittel diente Tetrachlorkohlenstoff, Äthylalkohol, Äthyläther und Äthylacetat. Bei Diphenyl und den meisten seiner Derivate ist die molekulare magnetische Doppelbrechung rund 4 mal, bei dem drei Benzolringe einhaltenden m-Diphenylbenzol rund 9 mal und bei Triphenylbenzol 14 mal (d. h. also etwa 4^2 mal) so groß wie bei Benzol, falls man annimmt, daß die Benzolringe diesen Verbindungen in erster Annäherung komplanar sind oder parallel zueinanderliegen. Verbindungen mit kondensierten Benzolringen zeigten erheblich größere magnetische und optische Anisotropien als solche mit nichtkondensierten Benzolringen. *Sziressy.*

S. Batta and Manindramohan Deb. Studies in Paramagnetism. III. Light Absorption in Paramagnetic Crystals and Solutions. Phil. Mag. (7) 20, 1121—1136, 1935, Nr. 137. Die Absorptionsspektren von Chrom-, Kobalt- und Nickelchloridkristallen mit und ohne Kristallwasser und ihren Lösungen in Äthylalkohol, konzentrierter Salzsäure (und zum Vergleich in Wasser) werden gemessen: in den Lösungen sind die Absorptionsmaxima (im Vergleich zur wässrigen Lösung) zu größeren Wellenlängen verschoben, 1. wenn das Lösungsmittel eine kleinere Dielektrizitätskonstante hat als Wasser und 2. wenn das Lösungsmittel einen Überschuß an HCl enthält. Im Falle des Cr^{++} , für den der Termzustand bekannt ist, entspricht die berechenbare Verschiebung dem Übergang ${}^4F \rightarrow {}^2G_{4,5}$ oder ${}^4F \rightarrow H_{5,6}$. In den anderen Fällen dagegen wandert das Absorptionsmaximum besonders bei tiefen Temperaturen (-115°C) zu kürzeren Wellenlängen, was einer Hydratkomplexbildung entspricht. Bei den gepulverten Kristallen liegt das Absorptionsmaximum, einerlei ob mit oder ohne Kristallwasser, auf der langwelligen Seite im Vergleich zu den entsprechenden Hydratkomplexen und stimmt gut mit der Lage der Absorptionsmaxima in Äthylalkohol und Salzsäurelösung bei höheren Temperaturen überein. Diese Ergebnisse werden an Hand der optischen Absorptionstheorie der Ionen der Übergangsgruppen besprochen, die für Komplexionen und undissoziierte Molekeln entwickelt ist und somit einige Schlüsse aus den magnetischen Messungen der Suszeptibilität und auf die Natur und den Einfluß der verschiedenen Arten der Wechselwirkung zwischen den benachbarten Ionen, Atomen und Molekeln ermöglicht. *O. v. Auwers.*

Leo A. Flexser, Louis P. Hammett and Andrew Dingwall. The Determination of Ionization by Ultraviolet Spectrophotometry. Its Validity and its Application to the Measurement of the Strength of Very Weak Bases. Journ. Amer. Chem. Soc. 57, 2103—2115, 1935, Nr. 11. Die Ultravioletabsorption wurde, unter Verwendung verschiedener Lösungsmittel, an Benzoesäure, 2,4-Dinitrophenol, Anilin, Acetophenon, Anthrachinon, Phenyllessigsäure und p-Nitrobenzoesäure gemessen. Es wird gezeigt, wie man durch die Spektrophotometrie die Ionisation messen und über Säuren und schwache Basen entscheiden kann. Zahlreiche Tabellen und Kurven sind vorhanden. *J. Böhme.*

R. F. Hunter. Absorption Spectra of Tautomeric Selenazoles. Nature 136, 1030, 1935, Nr. 3452. Es wird festgestellt, daß 1-Hydroxyl-Benzselenazol in Methylalkohol bezüglich der ultravioletten Absorption fast identisch ist mit 1-Keto-2-Methyl-1:2-Dihydrobenzselenazol. *J. Böhme.*

G. M. Shrum and Thomas G. How. A note on the spectroscopic determination of the vitamin A content of pilchard oil. Canad. Journ. Res. (A) 13, 93—98, 1935, Nr. 5. Heringstran und Stockfisch-Lebertran, die

Vitamin A enthalten, wurden spektroskopisch zwischen 2800 und 3800 Å untersucht. Das Maximum der Absorption bei 3280 Å ist größer, als es aus biologischen Messungen des Vitamins zu erwarten wäre.

J. Böhme.

Hua-Chih Cheng et Jean Lecomte. Les spectres d'absorption infrarouges de dérivés dihalogénés 1—2 de l'éthane et leur interprétation. Journ. de phys. et le Radium (7) **6**, 477—485, 1935, Nr. 11. Mit selbstregistrierenden Spektrometern wurden zwischen dem sichtbaren Gebiet und $1,1\mu$, ferner zwischen 6 und $19,5\mu$ die Absorptionsspektren der Derivate von 1,2-Dihalogenen des Äthans aufgenommen. Unter der Annahme, daß Cis- und Trans-Formen der Stoffe vorhanden sind, ließen sich alle Hauptmaxima und die meisten Nebenmaxima einordnen. Es werden Vergleiche mit den Raman-Spektren gezogen. Der für diese Stoffe interessierte Leser sei auf die zahlreichen Kurven und Tabellen hingewiesen.

J. Böhme.

Jean Lecomte. Spectres d'absorption infrarouges de dérivés halogénés de carbures à noyaux. C. R. **201**, 1340—1342, 1935, Nr. 26. Zwischen 7 und 20μ wurden die Absorptionsspektren von 30 Halogenderivaten des Kohlenstoffrings aufgenommen. Bei den Benzolderivaten wurden die Schwingungen C—X untersucht, bei denen die Halogene durch NH_2 , OH, NO_2 und CN ersetzt wurden. Ein Vergleich mit den Raman-Spektren soll später erfolgen. Die Derivate der Monohalogene weisen Banden auf, die einer C—X-Schwingung angehören, deren Frequenz für Fluor-, Chlor-, Brom- und Jod-Benzol 802 bzw. 705 bzw. 677 bzw. 659 cm^{-1} beträgt. Für die entsprechenden Orthotoluolverbindungen fand Verl. die Frequenzen 749, 680, 655 und 644 cm^{-1} ; für die Metatoluole 727, 682, 670 und 657 cm^{-1} ; für die Paratoluole 680, 634, 597 und 579 cm^{-1} . Außerdem tritt eine vom Halogen abhängige Frequenz bei etwa 1200 cm^{-1} bei einigen dieser Verbindungen auf. Welchen Einfluß das Halogenteil auf die Di-, Tri- und Tetra-Chlorverbindungen ausübt, läßt sich wohl noch nicht mit Sicherheit sagen, vielleicht ist eine Bande zwischen 620 und 665 cm^{-1} oder zwischen 820 und 870 cm^{-1} hierfür maßgebend. In Zusammenhang mit den zuletzt erwähnten Verbindungen werden die Beziehungen zum Raman-Effekt besprochen. Einige Naphthalenverbindungen werden kurz erwähnt.

J. Böhme.

Mme Pauline Ramart-Lucas et Joseph Hoch. Structure et absorption des benzocyclanonesoximes. C. R. **201**, 1387—1390, 1935, Nr. 26. Die Untersuchungen beziehen sich auf das Spektralgebiet zwischen 2300 und 3000 Å.

J. Böhme.

W. Hanle und F. Heidenreich. Die Polarisation des Ramanstreu-lichtes. ZS. f. techn. Phys. **16**, 457—459, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 851—853, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Aus der Zusammenfassung: Die Polarisation der Ränder der Rayleigh-Linien wurde untersucht und das Auftreten von anderen Verbreiterungsursachen außer der Rotationsverbreiterung festgestellt. Die zirkulare Polarisation der Raman-Linien einiger Substanzen wurde quantitativ bestimmt und aus dem gemessenen Umkehrfaktor U der Depolarisationsgrad ρ_{\perp} berechnet. Für verkehrt zirkular polarisierte Linien ergeben sich dabei Differenzen, die außerhalb der Meßfehler liegen. Die Rotationsverbreiterungen der Raman-Linien sind stets verkehrt zirkular polarisiert. Die von Sirkar gefundene Dispersion der Polarisation der Raman-Linien wurde experimentell widerlegt. Für eine Anzahl verschiedener Chlorverbindungen wurde eine Zuordnung der Raman-Linien zu bestimmten Molekülschwingungen versucht.

K. W. F. Kohlrausch.

Bernard Susz. Effet Raman et structure moléculaire. Ann. Guébbard-Séverine **11**, 12—25, 1935, Nr. 1. Bericht über die Raman-Spektroskopie in französischer Sprache mit englischer Zusammenfassung.

K. W. F. Kohlrausch.

C. S. Venkateswaran. The Raman Spectrum of Crystalline Selenious Acid. *Current Science* **4**, 309—310, 1935, Nr. 5. Als Raman-Spektrum der kristallisierten Selsäure H_2SeO_3 wird angegeben: 199 (3), 254 (6), 287 (3), 299 (2), 364 (0), 524 (3), 567 (8), 706 (3), 862 (0), 888 (10), 909 (2), 940 (1); das Spektrum ist somit deutlich verschieden vom Lösungsspektrum (Pringsheim-Yost). Die eingehende Diskussion wird angekündigt. *K. W. F. Kohlrausch.*

Gordon K. Teal and George E. MacWood. The Raman Spectra of the Isotopic Molecules H_2 , HD and D_2 . *Journ. Chem. Phys.* **3**, 760—764, 1935, Nr. 12. Mit einem Quarzspektrographen hoher Dispersion, der unter konstantem Druck gehalten wird, werden die von $\text{Hg } \lambda 2537$ erregten Raman-Spektren von H_2 , HD, D_2 im Gaszustand bei 3 Atm. Druck aufgenommen. Die reinen Rotationslinien von H_2 stimmen mit den von Rasetti angegebenen überein, nicht aber die Linien des Q -Zweiges im Rotationsschwingungsband. Mit den Schwingungslinien $\omega = 4405,3$ für H_2 , 3817,1 für HD, 3117,1 für D_2 erhält man gute Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Rotationsschwingungslinien für die drei isotopen Moleküle. Entgegen der theoretischen Erwartung wird die 0,0-Linie im Q -Schwingungsband von HD beobachtet. *K. W. F. Kohlrausch.*

Marc de Hemptinne und Jean-Marie Delfosse. Beitrag zum Studium der Raman-spektren des leichten und schweren Phosphorwasserstoffs. *Bull. Belg.* (5) **21**, 793—799, 1935. Im Raman-Spektrum des flüssigen PD_3 wurden die Frequenzen 1664, 807, 740 cm^{-1} mit einem Hilger-Spektrographen gemessen. Zwischen gasförmigem und flüssigem PD_3 besteht für die stärkste Linie ein Frequenzunterschied von 20 cm^{-1} . Für PH_3 ist dieser Unterschied ebenso groß. Die Frequenzen der ebenfalls gemessenen stärksten Linien des PHD_2 und PDH_2 sind 1825 und 1755 cm^{-1} . Die experimentellen Ergebnisse werden mit den durch die Theorie vorausgesagten Werten verglichen und diskutiert. **Salzer.*

Jean-Marie Delfosse und Raphaël Goovaerts. Raman-spektrum des Silicobromoforms. *Bull. Acad. Belg.* (5) **21**, 410—413, 1935. Sorgfältig getrockneter HBr wurde bei Rotglut über amorphes Si geleitet, aus dem entstehenden SiBr_4 - SiHBr_3 -Gemisch SiHBr_3 durch fraktionierte Destillation gewonnen und das Raman-Spektrum dieser Substanz aufgenommen. Man erhält Raman-Linien bei 2236, 999, 770, 470, 362, 166 und 115 cm^{-1} . Das Spektrum weist vollkommen den Chloroformtypus auf. Faßt man das Molekül als regelmäßige dreiseitige Pyramide auf (SiH als Spitze), dann ergibt sich in Analogie zu den anderen Chloroformen folgende Zuordnung $\nu_1 = 362$, $\nu_2 = 166$ sind die beiden einfachen Schwingungen, welche die Symmetrie der Pyramide nicht ändern, $\nu_3 = 470$ und $\nu_4 = 115 \text{ cm}^{-1}$ sind die beiden doppelten Frequenzen, welche die Pyramidensymmetrie verändern. Die Linie 2236 cm^{-1} entspricht der Si-H-Bindung. Endlich werden bei starker Exposition noch drei schwache neue Linien bei 3057, 2977 und 2918 cm^{-1} gefunden, die nicht erklärt werden können. **Dadiou.*

C. Redlich and W. Stricks. Vibrations of Benzene and Raman Spectra of Benzene-d and Benzene- d_2 . *Journ. Chem. Phys.* **3**, 834, 1935, Nr. 12. Es werden vorläufige Messungsergebnisse an $\text{C}_6\text{H}_5\text{D}$ und $p\text{-C}_6\text{H}_4\text{D}_2$ mitgeteilt und den Raman-Frequenzen von C_6H_6 gegenübergestellt:

C_6H_6 :	606	—	849	991	—	1174	1584	1606	3047	3059
$\text{C}_6\text{H}_5\text{D}$:	602	—	851	980	1007	1176	1571	1593	2270	3059
$p\text{-C}_6\text{H}_4\text{D}_2$:	602	638?	848	979	1008	1176	1565	1587	2279	3053

Es wird dann untersucht, wie sich die Wilsonsche Zuordnung mit den Ergebnissen verträgt und in manchen Fällen Abweichungen gefunden, die außerhalb der Fehlergrenze liegen. Dagegen wird Woods Zuordnung bestätigt. *K. W. F. Kohlrausch.*

R. Ananthakrishnan. Some new features in the Raman spectra of carbon and silicon tetrachlorides. *Proc. Indian Acad.* **2**, 452—458, 1935, Nr. 5. Es wurden die Raman-Spektren von CCl_4 und SiCl_4 mit geringer und hoher Dispersion untersucht. In beiden Fällen wurde nahe der zur totalsymmetrischen Schwingung gehörigen Linie ein schwacher Trabant ($\nu = 434$ in CCl_4 , 440,5 in SiCl_4) gefunden, der als Oberton von 218 bzw. 221 gedeutet wird. Ferner wurde in CCl_4 eine weitere Linie bei $\nu = 145$ aufgefunden und als Differenzton zwischen 459 und 314 gedeutet; der Summationston beider soll die Ursache der Aufspaltung der vierten Frequenz (762 und 789 in CCl_4) sein und zur Oktave dieses Summationstons soll die bekannte schwache Linie bei 1538 gehören. Bei SiCl_4 tritt nicht eine Aufspaltung, sondern nur eine Verbreiterung ein. *K. W. F. Kohlrusch.*

S. Bhagavantam. Raman spectrum of deuterium. II. Intensity and Polarisation characters. *Proc. Indian Acad.* **2**, 477—482, 1935, Nr. 5. Es wurden Messungen der Intensitäts- und Polarisationsverhältnisse im Raman-Spektrum von Deuterium durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen befriedigende Übereinstimmung mit der Manneback'schen Theorie für das Rotationsspektrum zweiatomiger Moleküle. Die Schwingungslinien von D_2 haben den Depolarisationsfaktor 0,18 und etwa $1/10$ Gesamtintensität des Rotationsspektrums. Daraus wird geschlossen, daß die Intensität etwa $1/300$ der Intensität der erregenden Quecksilberlinien beträgt, ein außergewöhnlich hoher Wert, der im Gas bisher nur bei H_2 beobachtet wurde. *K. W. F. Kohlrusch.*

John Read. The Absorption of Monochromatic X-Ray Beams, of Wave-length in the Region 50 to 20 x-Units, in Lead, Tin, Copper, and Iron. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **152**, 402—417, 1935, Nr. 876. Verf. teilt Messungen der Schwächungskoeffizienten von Pb, Sn, Cu und Fe für monochromatische Röntgenstrahlen zwischen 0,02 und 0,05 Å mit. Die Wellenlängen werden aus dem kontinuierlichen Spektrum durch Reflexion am Steinsalzkristall (Reflexion an inneren Netzebenen nach der Methode von Rutherford und Andrade) ausgesondert, wobei die Breite des reflektierten Strahlenbündels immerhin noch einen Wellenlängenbereich von etwa 0,015 Å überdeckt. Die Intensitäten des durch die Absorberfolie geschwächten und des ungeschwächten Strahles werden gleichzeitig mit Hilfe zweier hintereinanderliegenden Ionisationskammern gemessen. Die Röntgenröhre kann bis zu 10^6 Volt belastet werden. Von den gemessenen Schwächungskoeffizienten wird der nach Klein-Nishina berechnete Streukoeffizient für jede Wellenlänge subtrahiert; auf diese Weise werden die photoelektrischen Absorptionskoeffizienten gefunden. Der Vergleich der experimentellen Daten mit neueren theoretischen Überlegungen von Fowler und Mitarbeitern [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **149**, 131, 1935] zeigt Übereinstimmung, wenn die Photoabsorptionskoeffizienten für Fe, Cu und Sn proportional Z^3 angenommen werden. Die experimentellen Werte bei Pb dagegen liegen bei etwa 0,020 Å um 25 % über den theoretischen. Bei größeren Wellenlängen ist die Übereinstimmung besser. *Nitka.*

W. Gentner. Zur Größe und Zusammensetzung des Absorptionskoeffizienten harter γ -Strahlen. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 416—418, 1935, Nr. 11. *Phys. ZS.* **36**, 810—812, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Es wird der Absorptionskoeffizient in Blei als Funktion der γ -Strahlen-Energie von ThC'' gemessen. Die einzelnen Wellenlängen sind durch Compton-Streuung der gefilterten Strahlung an leichten Elementen unter verschiedenen Winkeln hergestellt. Weiterhin wird der Absorptionskoeffizient der ThC'' -Strahlung ($h \cdot \nu = 2,6 \cdot 10^6$ e-V) in Abhängigkeit von der Ordnungszahl bestimmt. Die Ergebnisse werden mit theoretischen Berechnungen verglichen, und es zeigt sich, daß die beiden ge-

messenen Abhängigkeiten durch Annahme von Compton-Effekt, Photoeffekt und Paarbildung hinreichend erklärt werden. Die gute Übereinstimmung von theoretischem und experimentellem Gesetz würde auch erhalten bleiben, wenn man noch einen kleinen vierten Absorptionskoeffizienten für γ -Strahlen zuläßt, der die Streuung ohne Wellenlängenänderung an den inneren Elektronen, eine mögliche Kernstreuung und die etwaigen sehr kleinen Absorptionserscheinungen zusammenfassen würde.

Rollwagen.

Lüppo-Cramer. Clayden-Effekt und optimale Belichtung. *Photogr. Korresp.* **72**, 1—3, 1936, Nr. 1. Nach Ansicht des Verf. beruht die als Clayden-Effekt in der Photographie bekannte Erscheinung weder auf einer Empfindlichkeitsverminderung der Platte, noch auf einer Wesensgleichheit mit dem Herschel-Effekt, sondern ist weit verwickelter. Zur Deutung der Vorgänge beim Clayden-Effekt, der sich nicht nur bei gewöhnlichem Licht, sondern auch bei Röntgen- und Radiumstrahlen sowie bei scherendem Druck zeigt, ist es wichtig, daß bereits ohne den photographischen Entwicklungsprozeß eine Aufklärung gewonnen werden kann. Auf Grund früherer Untersuchungen des Verf. ist anzunehmen, daß das latente Bild dieser Energiearten sich tiefer im Korninnern vorfindet als das gewöhnliche latente Lichtbild. Die bei hohen Lichtintensitäten auftretenden Abweichungen des Reziprozitätsgesetzes sind in gleicher Weise zu erklären. Ist die Intensität sehr groß, so orientiert sich die Keimbildung sofort mehr nach dem Innern des Kornes und bietet bei der nachfolgenden Entwicklung weniger wirksame Angriffspunkte. Dagegen ist die Abweichung vom Reziprozitätsgesetz bei geringeren Intensitäten als Folge einer „intermediären Regression“ aufzufassen.

H. Steps.

G. Grote. Neues in der Farbenphotographie. *Photogr. Korresp.* **72**, 7—12, 1936, Nr. 1. Es wird über neue Verfahren in der Farbenphotographie ausführlich berichtet. Bei dem anfangs besprochenen Rasterverfahren werden die Agfacolor-Ultra-Filme, die Dufaycolor-, die Ilford- und Opticolor-Filme sowie weitere andere Farbfilme behandelt, die hauptsächlich durch französische und englische Patente geschützt sind. Die Aufnahme und Projektion von Farbfilmen wird im zweiten Teil der Arbeit besprochen. Zum Schluß werden die neuen subtraktiven Verfahren einer ausführlichen Betrachtung unterzogen. Es handelt sich hier im wesentlichen um das Kodachromverfahren und das der I. G. Farbenindustrie. Zur Tonaufzeichnung bei mehrschichtigen Mehrfarbenfilmen kommen die von Siemens und Agfa angegebenen Verfahren in Frage.

H. Steps.

E. W. Schpolsky and A. A. Iljina. On the Rôle of Oxygen in Photo-Sensitization in Solutions. *Investigation of Photo-Sensitization in Solutions. II.* *Acta Physicochim. URSS.* **3**, 269—289, 1935, Nr. 2/3. Es wurde der Einfluß des Sauerstoffs auf die Eder-Reaktion ($2\text{HgCl}_2 + \text{C}_2\text{O}_4(\text{NH}_4)_2 \rightarrow 2\text{HgCl} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{CO}_2$) untersucht. Als Sensibilisatoren wurden Eosin und Ferrichlorid genommen. Der Reaktionsverlauf wurde durch die Druckmessung des gebildeten Kohlendioxyds verfolgt. Durch die Anwesenheit des Sauerstoffs in der Lösung wird die Reaktion stark gehemmt. Die Reaktionshemmung ist sowohl vom Sauerstoffdruck als auch von der Konzentration des Sensibilisators abhängig. Bei den mit Ferrichlorid sensibilisierten Reaktionen ist der Sauerstoffeinfluß wesentlich kleiner als bei den mit Eosin sensibilisierten. Außerdem wurde der Einfluß von Natriumsulfit untersucht. Bei Natriumsulfit wurde auch eine starke Reaktionshemmung festgestellt. Bei Natriumsulfat ist der Hemmungseinfluß nur sehr klein.

Smakula.

B. Dañ and A. Schwarz. The Action of Inhibitors in the Photochemical Dissoziation of Hydrogen Peroxide. *Acta Physicochim.*

URSS, 3, 291—302, 1935, Nr. 2/3. Es wurde die Hemmung der photochemischen Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch Aceton, Methyläthylketon und Diäthylketon untersucht. Bestrahlt wurde mit der Wellenlänge 2537 Å. Bei allen drei Ketonen nimmt die Wasserstoffsuperoxydzersetzung mit der Konzentration der Hemmungskomponenten linear ab. Aus diesem Zusammenhang wurden die Hemmungskoeffizienten für die drei Ketone bestimmt. Es wurde versucht, den Hemmungsmechanismus zu deuten. *Smakula.*

J. I. Bokinik und Z. A. Iljina. Untersuchungen auf dem Gebiete der optischen Sensibilisation der Halogensalze des Silbers. IV. Über den „Kettenmechanismus“ der optischen Sensibilisation von Bromsilber. Acta Physicochim. URSS, 3, 383—396, 1935, Nr. 2/3. Es wurde ein Verfahren zur quantitativen Untersuchung der sensibilisierten Photolyse von Bromsilber in Form kolloider Lösungen ohne Schutzkolloid ausgearbeitet. An Hand dieser Methode wurde das Verhältnis der in dem Sensibilisationsgebiet ausgeschiedenen Silbermenge und der Menge adsorbierten Farbstoffs (Sensibilisationsausbeute) bestimmt. Es wurde der Einfluß des p_H -Wertes des Sols, der Menge des adsorbierten Farbstoffs und der Expositionsdauer auf diese Ausbeute untersucht. Der Wert der Sensibilisationsausbeute hängt von der Menge des adsorbierten Farbstoffs nicht ab, wird aber vom p_H des Sols beeinflußt und ist innerhalb bestimmter Grenzen der Belichtungszeit direkt proportional. Die Diskussion der Ergebnisse führt zu dem Schluß, daß es unmöglich ist, die Größe des Wirkungskreises des Farbstoffs genau zu bestimmen. Diese Größe muß den Wert Eins jedenfalls bei weitem übertreffen. Es wurden einige Annahmen über das mögliche Verhalten des Moleküls des Sensibilisators während der Photolyse gemacht. *Smakula.*

Arthur F. Benton and George L. Cunningham. Heterogeneous Reaction Kinetics. The Effect of Light Exposure on the Kinetics of the Thermal Decomposition of Silver Oxalate. Journ. Amer. Chem. Soc. 57, 2227—2234, 1935, Nr. 11. Es wurde die Kinetik der thermischen Zersetzung des festen Silberoxalats unter verschiedenen Bedingungen untersucht. Die Zersetzung, gemessen am Dampfdruck des gebildeten Kohlendioxyds, nimmt sehr stark mit der Zeit zu und ist bei den einzelnen Versuchsreihen sehr verschieden. Die vorbelichteten Proben ($\lambda < 520 \text{ m}\mu$) zeigen eine stärkere thermische Zersetzung als die unbelichteten. Es wurde der Einfluß von Stickstoff, Sauerstoff und Kohlendioxyd auf die thermische Zersetzung des Silberoxalats untersucht. Von den drei Gasen zeigt nur der Sauerstoff eine Anfangshemmung der Reaktion. Bei kurzen Bestrahlungen ist die Zunahme der Quantenausbeute der Zahl der absorbierten Quanten direkt proportional, bei langen wird sie kleiner. Bei hohen Temperaturen ist der Bestrahlungseinfluß kleiner als bei tiefen. Der Verlauf der Reaktion läßt sich durch eine Gleichung wiedergeben, deren Ableitung auf der Annahme der Bildung und des Wachsens der Reaktionszentren beruht. Die Aktivierungsenergie für die Bildung der Zentren beträgt 64 kcal und diejenige für ihr Wachsen 8,5 kcal. *Smakula.*

C. Cranz und H. Schardin. Fortschritte auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Kinematographie. ZS. d. Ver. d. Ing. 79, 1075—1079, 1935, Nr. 36. Es werden die allgemeinen Grundanforderungen an Aufnahmegäte für hohe Bildzahlen dargestellt. Für die Untersuchung schnell ablaufender Vorgänge sind meist Bildfrequenzen von einigen 100 bis 1000 pro Sekunde erforderlich. In Fällen, die sich mit Schallgeschwindigkeit ausbreiten, oder für ballistische Untersuchungen sind Bildfrequenzen bis zu 200 000 pro Sekunde zur Anwendung gekommen. — Eine wichtige Größe ist das Verhältnis der Gesamtbelichtungszeit

eines Bildes zur Bildwechselzeit. Eine genaue Auswertung von Bild zu Bild ist nur möglich, wenn die Bilder genügend scharf sind, d. h. wenn die Belichtungszeit pro Bild gegen die Frequenz genügend klein ist. — Ein Weg, um noch bei sehr schneller Bewegung des Filmbands scharfe Bilder zu erhalten, besteht in dem optischen Ausgleich, d. h. man führt das Bild (durch dem Filmband entgegengesetzt rotierende Spiegel) dem Film nach (Zeittlupe von Zeiss-Ikon und von Suhara). Die so zu erreichende Frequenz beträgt 15 000 pro Sekunde. Sehr kurze Belichtungszeiten werden durch vor dem Film umlaufende Schlitzblenden erzielt (Thun scher Zeitdehner). Weiter ist der elektrische Funke eine sehr brauchbare kurzzeitige Lichtquelle. Es lassen sich Funkenfolgen bis zu 100 000 pro Sekunde erhalten. — Die höchsten Bildfrequenzen lassen sich nach dem Verfahren von Cranz und Schardin erzielen. Hierbei wird durch viele räumlich voneinander getrennte Funkenstrecken das Licht vielen einzelnen Objektiven zugeführt. Von jedem Objektiv wird auf eine ruhende Platte ein Bild entworfen, welches dem Zeitpunkt entspricht, zu dem der zugehörige Funke überspringt. Es bewegt sich in dem Aufnahme gerät also überhaupt nichts. *Meidinger.*

Lüppo-Cramer. Bildumkehrungen bei den Jodiden des Silbers und des Quecksilbers. *ZS. f. wiss. Photogr.* **34**, 292—304, 1935, Nr. 12. Es werden Bildumkehrungen auf Jodsilber- und Jodquecksilbergelatineschichten beschrieben, deren Ursprung zum großen Teil auf Regressionserscheinungen zurückgeführt wird. *Meidinger.*

Lüppo-Cramer. Der Sabbattier-Effekt als Grundlage praktisch brauchbarer Bildumkehrungsverfahren. *Kinotechn.* **17**, 410—411, 1935, Nr. 24. Aus der Tatsache, daß es Verf. nicht gelang, mit einem Entwickler, welcher keine (desensibilisierend wirkenden) Oxydationsprodukte bildet (100 cm³ 3 %iges H₂O₂ + 7 g NaOH), auch nur Spuren des Sabbattier-Effektes zu erzielen, wird geschlossen, daß der Sabbattier-Effekt auf einer lokalen Desensibilisierung der erstmalig belichteten Stellen beruht. Weiter wird das Restbild-Umkehrverfahren von Leiber besprochen und eine vergleichende Tabelle über die Farbe der Restbilder (bestehend aus Entwickleroxydationsprodukten) nach Lumière und Seyewetz wiedergegeben. *Meidinger.*

Carleton C. Long, F. E. E. Germann and Julian M. Blair. Concerning Interrupted Photographic Exposure. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **25**, 382—383, 1935, Nr. 12. Es wird beobachtet, daß auf einer photographischen Schicht unter gewissen Versuchsbedingungen eine zweite Belichtung, die nach einer Dunkelpause einer ersten Belichtung folgt, zunächst eine Verminderung der entwickelbaren Schwärzung und erst nach genügend langer Zeit eine Vermehrung bewirkt. Die Versuche wurden an einem Chlorsilberpapier (Azo F 5) unter Verwendung von zwei 500 Watt-Lampen hinter einem Agfa-Lichtfilter Nr. 105 (Grün-Gelb-Rot durchlässig) gemacht. Belichtet wurde zunächst bis zu einer entwickelbaren Schwärzung von etwa 1,3. Das Maximum des Effektes wurde erreicht durch Nachbelichtungen von 40 bis 60 sec bzw. durch Dunkelintervalle (Grenzwert) von 40 bis 60 min. Der Effekt scheint von der spektralen Zusammensetzung des Lichtes abzuhängen. Er trat nicht ein bei Verwendung von weißem Licht. Weiter scheint große Intensität bei der ersten Belichtung den Effekt zu begünstigen. *Meidinger.*

Lloyd A. Jones and M. E. Russell. Minimum Usefull Gradient as a Criterion of Photographic Speed. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **25**, 396—411, 1935, Nr. 12. Zwecks Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Materialien wird eine Bestimmungsmethode (ähnlich der deutschen DIN-Methode, DIN 4512) vorgeschlagen. Als Kriterium wird die minimale, noch praktisch verwert-

bare Steilheit der S-Kurve (Gradient) gewählt. Dieser Meßpunkt wird auf einem kontinuierlich verlaufenden Schwärzungskeil an der Stelle abgelesen, wo die Steilheit = 0,5 der maximalen Steilheit ist. Hierzu wird ein besonders konstruiertes Photometer verwendet. Der Schwärzungskeil wird durch Variation der auffallenden Lichtintensität zwischen 3,98 bis 0,001 int. m-Kerzen erhalten. Die Belichtungszeit soll 0,1 sec betragen. Die Entwicklung (bei 20° C) wird bezüglich der Zusammensetzung des Entwicklers entsprechend den Angaben des Herstellers vorgenommen. Betreffs Entwicklungsgrad wird festgestellt, daß bis zu einem maximalen Gamma-wert von 0,80 bis 1,10 entwickelt werden soll. — Die Versuchsreihen, welche zur Untersuchung der Reproduzierbarkeit der Messungen nach der beschriebenen Methode angestellt wurden, zeigen, daß die gefundenen Zahlen für die Charakterisierung der Empfindlichkeit photographischer Negativmaterialien, wie sie in der Amateurpraxis Verwendung finden, völlig genügen. *Meidinger.*

R. G. W. Norrish. The Photochemical Reaction of Polyatomic Molecules as Represented by Carbonyl Compounds. Acta Physicochim. URSS. 3, 171—177, 1935, Nr. 2/3. Die Untersuchung der photochemischen Reaktion mehratomiger Moleküle zeigt, daß, obwohl das Lichtquant von der CO-Gruppe zuerst absorbiert wird, die chemische Reaktion sich in einem ganz anderen Teil des Moleküls abspielt. Ein sehr beträchtlicher Energiebetrag muß deshalb von dem Mittelpunkt zu dem Teil des Moleküls übergehen, in dem die Zersetzung schließlich stattfindet. Die Größe der ursprünglichen Anregung beträgt ungefähr 80 bis 90 kcal pro Molekül, und es konnte gezeigt werden, daß der zu dem Reaktionspunkt übergegangene Energiebetrag zwischen 25 und 65 kcal liegt. Dieser Betrag kann nicht allein durch einen Schwingungsprozeß übertragen werden. Verf. glaubt, daß eine Art Resonanzprozeß zwischen verschiedenen Gruppen des mehratomigen Systems vorliegt und daß die Energie durch einen Prozeß analog dem „Stoß zweiter Art“ übertragen wird. *Verleger.*

N. Prileshajewa. The Emission of Aromatic Compounds Containing the Carbonyl Group. Acta Physicochim. URSS. 3, 195—201, 1935, Nr. 2/3. Wird Benzaldehyd- und Acetophenon-Dampf mit ultravioletttem Licht bestrahlt, so tritt eine sichtbare Fluoreszenz auf. Das Spektrum ist identisch mit dem Spektrum dieser Verbindungen in der elektrodenlosen Entladung und enthält die für die Carbonylgruppe charakteristische Frequenz 1750 cm^{-1} . Eine ähnliche Emission ist auch von anderen die Carbonylgruppe enthaltenden aromatischen Verbindungen bekannt. Dagegen treten die Absorptionsspektren des Benzaldehyds und Acetophenons nicht, wie es für die zur Carbonylgruppe gehörigen aliphatischen Aldehyde und Ketone charakteristisch ist, bei 2800 Å auf. Diese Absorption erstreckt sich von 2600 Å zu kürzeren Wellen und muß, entsprechend ihrer Lage und Schwingungsfrequenzen, einem Elektronenübergang in der Phenylgruppe zugeschrieben werden. Die Emissionsspektren liegen in dem gleichen Gebiet. Da die Absorption in dem Benzolkern lokalisiert ist und die Emission Frequenzen der Carbonylgruppe enthält, muß gefolgert werden, daß bei diesen Molekülsorten eine innere Übertragung von Elektronenenergie von einem Teil des Moleküls zu einem anderen möglich sein muß. *Verleger.*

B. Popov. The Photochemical Oxidation of Carbon Monoxide in the Schumann Region. Acta Physicochim. URSS. 3, 223—244, 1935, Nr. 2/3. Die Oxydation des Kohlenoxyds durch atomaren Sauerstoff, der durch optische Dissoziation des O_2 -Moleküls im Gebiet $< 1750\text{ Å}$ erzeugt wird, wird bei einem Druck des Gasgemisches von ungefähr $0,1\text{ mm Hg}$ und bei niedriger Temperatur manometrisch gemessen. Die Reaktion ist heterogen und hat eine sehr geringe Aktivierungsenergie. Im Gegensatz zur Oxydation des Kohlendioxyds durch

atomaren Sauerstoff bei Entladungsprozessen ist die Stoßausbeute bei den vorliegenden Experimenten wesentlich größer. Dies kann durch Teilnahme von metastabilen Atomen $O(^1D)$ erklärt werden, die bei der Photodissoziation des O_2 neben den normalen Atomen (3P) entstehen. Die Kinetik der Reaktion wird durch die Annahme geprüft, daß der Hauptprozeß gemäß der Gleichung: $CO_{ads.}(^1\Sigma) + O(^1D) \rightarrow CO_2$ verläuft. Die Zusammenhänge zwischen den Reaktionskonstanten und der Adsorptionsisothermen des CO an Quarz werden besprochen. *Verleger.*

V. Kondratjew. The Photochemical Oxidation of Nitrogen. *Acta Physicochim. URSS.* 3, 247—253, 1935, Nr. 2/3. Es werden Versuche zur photochemischen Oxydation des Stickstoffs in einem $N_2 + O_2$ -Gemisch unter dem Einfluß der Quecksilberlinie 1849 Å gemacht. Im Ergebnis zeigt sich eine Zunahme von NO_2 durch Zusatz von CO und H_2 zum N_2 - und O_2 -Gemisch. Der Oxydationsmechanismus des N_2 und der Einfluß der Zusatzgase werden ausführlich diskutiert. Die experimentellen Daten sind aber noch zu spärlich, um auf Grund dieser Ergebnisse eine endgültige Entscheidung über den Einfluß dieses Effekts fällen zu können. *Verleger.*

A. Terenin. Photodissociation of Complex Molecules. *Acta Physicochim. URSS.* 3, 181—194, 1935, Nr. 2/3. Im Rahmen der Untersuchungen zur optischen Anregung und Dissoziation mehratomiger Moleküle werden folgende drei Punkte diskutiert. 1. Findet die Absorption (und Emission) von Licht an einer bestimmten Stelle (Gruppe, Bindung) im Molekül statt oder nicht. 2. Welcher Zusammenhang besteht vor allem während des Absorptionsvorgangs zwischen den Energieänderungen und den verschiedenen Gruppen in dem Molekül. 3. Wie verteilt sich die absorbierte Energie zwischen den verschiedenen Teilen des Moleküls nach der Absorption von Licht (Prädissoziation, Fluoreszenz). Weitere Versuche sind in Aussicht gestellt. *Verleger.*

G. Bolla. Lastre fotografiche e luce polarizzata rettilineamente. *Cim. (N.S.)* 12, 510—515, 1935, Nr. 8. Photographische Platten reflektieren bei schräger Beleuchtung parallel zur Einfallsebene polarisiertes Licht stärker als senkrecht zu ihr polarisiertes. Sie haben somit die Eigenschaften eines unvollkommenen Analysators. Zwei gleiche und gleich lange Belichtungen mit senkrecht und parallel zur Einfallsebene polarisiertem Licht geben daher verschiedene Schwärzungen. *Schön.*

H. König. Über die Bedeutung der Abweichung der Energieverteilung der Glühlampenstrahlung von derjenigen des schwarzen Körpers für die Präzisionsphotometrie. *Helv. Phys. Acta* 8, 637—650, 1935, Nr. 8. Die photometrischen Präzisionsmessungen nach Filterverfahren setzen voraus, daß die Wolframdrahtlampe ein schwarzer Strahler ist. Verf. prüft die Genauigkeit in den Meßergebnissen, welche durch die Abweichung der Energieverteilung der Glühlampenstrahlung von derjenigen des schwarzen Körpers sowie durch die Unterschiede in den Energieverteilungen verschiedener möglichst gleichfarbig brennender Glühlampen hervorgerufen wird. Dazu wird kritisch untersucht: 1. die Abweichung des spektralen Emissionsvermögens von demjenigen des schwarzen Körpers, 2. Temperaturunterschiede längs des Drahtes, 3. Schwärzung durch Reflexion in der Wendel, 4. Färbung durch Linsenwirkung und 5. Absorption oder Streuung an der Kolbenwand. Durch Einschaltung von Grau- und Blaufiltern werden normalerweise nur unbedeutende Fehler entstehen. Dagegen können beim Vergleich von Glühlampenstrahlungen mittels Empfänger, deren Empfindlichkeit von derjenigen des internationalen Auges abweicht, auch bei genügender Anpassung noch Fehler von 1 % entstehen. *Patzelt.*

H. Imre. Orientierungsfernrohrbrille für Augen mit sehr engem Gesichtsfeld. *ZS. f. ophthalm. Opt.* **23**, 161—163, 1935, Nr. 6. Verwendung einer umgekehrten Fernrohrbrille, durch die eine Winkelverkleinerung und damit Vergrößerung des Gesichtsfelds bei entsprechender Bildverkleinerung erzielt wird; es werden einige Zahlenbeispiele gegeben. *Dziobek*

H. Hartinger. Ein elektrischer Zeiss-Handaugenspiegel. *ZS. f. ophthalm. Opt.* **23**, 163—171, 1935, Nr. 6. Beschreibung eines von Zeiss, Jena, auf den Markt gebrachten einfachen Handaugenspiegels für das aufrechte und umgekehrte Bild für die augenärztliche Tätigkeit, auf den bekannten Prinzipien beruhend, aber mit vielen Verbesserungen im einzelnen. *Dziobek*

7. Astrophysik

Sir Arthur Eddington. The Pressure of a Degenerate Electron Gas and Related Problems. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **152**, 253—272, 1935, Nr. 876. [S. 599.] *Henneberg*

Georges Tiercy. Considérations sur le caractère polytropique de l'équilibre thermodynamique stellaire. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **17**, 340—360, 1935, Sept./Okt. Die Betrachtungen des Verf. über das thermodynamische Gleichgewicht der Sterne gliedern sich in folgende Abschnitte: 1. allgemeine und historische Gesichtspunkte; 2. kosmogonischer Fall $\beta = \text{const}$ ($\beta = \text{mechanischer Druck/Gesamtdruck} = \text{mechanischer Druck/mechanischer} + \text{Strahlungsdruck}$); 3. die Milnesche Theorie für variables β ; 4. die Differentialgleichung zweiter Ordnung für das thermodynamische Gleichgewicht von Gaskugeln; 5. Erhaltung des polytropischen Charakters bei veränderlichem β ; 6. die Konstante C ($C = P/\rho^K$, $P = \text{Gesamtdruck}$, $\rho = \text{Dichte}$ und β_c ; 7. Berechnung von P_c und T_c (P_c zentraler Druck); 8. Berechnung von P_c und T_c als Funktion von r_0 und M ; 9. Veränderlichkeit eines zu einem gegebenen Wert von K oder n gehörigen Wertes von β ($n = 1/(K - 1)$). *Jüst*

A. Dahme. Bolometrische Messung von Linienkonturen im infraroten Sonnenspektrum. *ZS. f. Astrophys.* **11**, 93—97, 1935, Nr. 2. Als Vorarbeit zu einer bolometrischen Auswertung der infraroten Sonnenlinien versucht der Verf., die bolometrischen Registrierkurven des Sonnenspektrums von C. G. Abbot und H. B. Freeman (*Smithsonian Miscell. Coll.* **82**, Nr. 1, 1929) in quantitativer Hinsicht auszuwerten. Untersucht wurden die Wasserstofflinien P_5, P_6, P_7, P_8 . Die in den Linien absorbierte Energie wurde mit einem Polarplanimeter ermittelt. Die durch die Spaltbreite und die Breite des Bolometerstreis bedingte Linienbreite läßt sich in erster Näherung durch eine Gaußsche Fehlerkurve ersetzen. Die schwachen Linien bei Abbot und Freeman haben fast alle die gleiche Halbwertsbreite. Die wahre Liniengestalt konnte daraus ermittelt werden. Die höheren Glieder der Paschen-Serie fallen in eine Wasserdampfbande. In derselben Weise wie die Wasserstofflinien wurden die Calciumlinien 8498, 8542 und 8662 behandelt. Hier stimmen die ermittelten Werte für $N_3H \cdot f'_{DP}$ mit den aus den Linienflügeln photographisch von Unsöld gefundenen befriedigend überein. Die bolometrische Messung von Linienkonturen erscheint danach aussichtsreich. *Ritsch*

G. F. W. Mulders. On the energy distribution in the Continuous Spectrum of the Sun. *ZS. f. Astrophys.* **11**, 132—144, 1935, Nr. 2. Es wurde

in der revidierten Rowland'schen Tabelle die Zahl aller Linien pro 100 Å zwischen 2975 und 10 218 Å gezählt. Daraus wurde unter Benutzung der Kurven zur Eichung der Rowland'schen Intensitäten (Mulders, *ZS. f. Astrophys.* **10**, 297, 1935) die Gesamtenergie bestimmt, die aus dem kontinuierlichen Spektrum durch Bildung der Fraunhoferschen Linien verloren gegangen ist, und zwar als Funktion der Wellenlänge. Es konnte gezeigt werden, daß der Unterschied zwischen der Abbotschen Kurve der mittleren Energieverteilung im Sonnenspektrum und den Messungen Plasketts an dem Kontinuum zwischen den Linien vollständig an den Fraunhoferschen Linien liegt. Unter Berücksichtigung dieser Absorption wurde die Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum im Mittelpunkt der Sonnenscheibe zwischen 3000 und 23 000 Å aus den verschiedenen Messungen bestimmt. Es zeigt sich, daß sie merklich von der Strahlung des schwarzen Körpers abweicht. Die Farbtemperatur zwischen 4100 und 9500 Å würde 7140° gegen 4850° zwischen 3000 und 4000 Å sein. Aus der Energieverteilung wurde der Absorptionskoeffizient als Funktion der Wellenlänge berechnet. *Ritschl.*

George E. Hale. *Solar Magnetism.* *Nature* **136**, 703—705, 1935, Nr. 3444. Die vorliegende Arbeit enthält eine Zusammenfassung der in den Jahren 1912 bis 1935 ausgeführten Beobachtungen der magnetischen Erscheinungen auf der Sonnenoberfläche. Die Sonnenflecken sind von großen Wirbeln elektrisch geladener Teilchen umgeben, die beträchtliche magnetische Felder in den Flecken erzeugen. Im Laufe seiner Untersuchungen gelang es dem Verf., diese Felder an den Zeemaneffekten der in den Flecken auftretenden Linien mit Hilfe der mächtigen spektroskopischen Hilfsmittel des Mount Wilson Observatoriums nachzuweisen. Flecken auf der nördlichen Halbkugel der Sonne sind in der Feldrichtung entgegengesetzt zu denjenigen auf der südlichen Halbkugel. Durch eine genaue Durchmusterung der Felder in den zahlreichen Sonnenflecken gelang es, diese zu klassifizieren. Neben der 11 jährigen Sonnenfleckperiode besteht eine 22- bis 23 jährige Periode, innerhalb deren sich die Sonnenflecken in ihren Feldern und deren Polaritäten übereinstimmend wiederholen. Mit Hilfe des 50 m-Turmteleskops und des 25 m-Gitterspektrographen wurde der Nachweis eines allgemeinen magnetischen Feldes der Sonne auch außerhalb der Flecken erbracht. Die Existenz eines derartigen Feldes ist durch die Form der Sonnenkorona wahrscheinlich gemacht. Diese Messungen sind bei der geringen magnetischen Feldstärke und den dementsprechend kleinen Verschiebungen (ungefähr 0,001 Å) sehr schwierig und sichere Schlüsse konnten nur aus einer größeren Zahl von Beobachtungen gezogen werden. *Frerichs.*

Mariano Pierucci. *L'orbita della cometa 1935 a. (Johnson.)* *Cim. (N.S.)* **12**, 503—504, 1935, Nr. 8. Für den Kometen 1935 a (Komet von Johnson), dessen Bahnelemente von Davidson ermittelt wurden, berechnet der Verf. den Radius der äquivalenten Kreisbahn zu 29,53. Dieser Wert stimmt innerhalb der Meßgenauigkeit mit dem Radius der äquivalenten Kreisbahn des Neptun (29,58) überein. In früheren Untersuchungen konnte der Verf. zeigen, daß der äquivalente Radius der meisten Kometen mit dem der kleinen Planeten, der Radius der übrigen mit dem äquivalenten Radius des Saturns übereinstimmt, des Planeten mit der kleinsten Dichte. Da auch der Neptun eine kleine Dichte hat, wird durch den neuen Befund der früher aufgestellte Satz des Verf. bestätigt, daß der Ursprung der Kometen in den kleinen Planeten und den Planeten kleiner Dichte zu suchen ist. *Schön.*

Mariano Pierucci. *Regolarità nel sistema solare.* *Cim. (N.S.)* **12**, 505—509, 1935, Nr. 8. Der Verf. stellt einige Regelmäßigkeiten des Planetensystems

zusammen, die er im Lauf der letzten Jahre aufgefunden hat. Die großen Halbachsen der inneren Planeten verhalten sich wie $1:2:3:4$, die der äußeren Planeten wie $1:2:4:6:8$. Der Ausfall der Zahlen 3, 5, 7 in der zweiten Gruppe wird durch die weitere Regelmäßigkeit erklärt, daß die Verhältnisse zweier aufeinanderfolgender Halbachsen möglichst einfach sein sollen. Die gleiche Regel gilt auch für die Begleiter des Mars, des Jupiters und des Saturns, wobei die Begleiter der letzteren wiederum in zwei Gruppen geteilt werden müssen. Mit noch größerer Genauigkeit ist eine Gesetzmäßigkeit für das Verhältnis der Planetenmasse zur großen Halbachse erfüllt, das der Totalenergie proportional ist. Aus dem Wert, den dieses Verhältnis für den Jupiter hat, erhält man die Werte der anderen Planeten durch Division mit den niedrigen Potenzen der Primzahlen 2, 3 und 5. Eine weitere Regelmäßigkeit ist die Kometenregel (siehe vorstehendes Referat). Für einen etwaigen transplutonischen Planeten wird der wahrscheinliche Wert der großen Halbachse berechnet. Mit der aufgefundenen Gesetzmäßigkeit sind die Werte 79,04, 59,28 und 49,40 verträglich.

Schön

A. M. Heron. Records of Fatalities from Falling Meteorites. *Nature* **136**, 1030, 1935, Nr. 3452. Angeführt werden Verletzungen durch den Nedagolla Meteoriten (1870) und den Mhow Meteoriten (1828). Aber infolge der Unsicherheit der Quellen schließt sich Verf. mit Khan der Auffassung von Heide an.

Sättel

A. Fletcher and **A. Mulligan.** Preferential motion and mean parallaxes. *Month. Not.* **95**, 737—741, 1935, Nr. 9 (Suppl.-Nr.). Der in einer früheren Arbeit (*Month. Not.* **92**, 780—786, 1932) näherungsweise berechnete Ausdrück $f'(0)$ wird exakt, durch Zurückführung auf elliptische Integrale, ausgewertet. Die neuen Daten für $e(0)$ und $\Delta M(0)$ treten an Stelle der früheren Tabelle 4.

Sättel

H. E. Green. The ultra-violet absorption spectrum of Nova Herculis 1934. *Month. Not.* **95**, 694—704, 1935, Nr. 8. Das ultraviolette Spektrum der Nova-Herculis 1934 zwischen 3000 und 3800 Å wurde im Observatorium von Cambridge mit einer Kamera (30°-Kalkspatprisma, 5,8 cm-Quarzlinse mit $f = 46$ cm), die an das Thorowgood-Teleskop angeschlossen war, photographiert. Die Aufnahmen wurden zwischen dem 12. Januar und 8. März 1935 gemacht. Die Dispersion betrug bei 3100 Å etwa 30 Å/mm, bei 3800 Å etwa 60 Å/mm. Außer einer Wiedergabe des Spektrums findet man auf 8 Seiten der Arbeit Tabellen der gemessenen Wellenlängen, ihre Intensitätsangaben und Termeinordnung, ferner die im Laboratorium gemessenen Linien, die den einzelnen Stoffen (Fe, Cr, Ti, W, Mn usw.) angehören würden.

J. Böhme

R. J. Kennedy and **Walter H. Barkas.** Search for interaction of Matter and Radiation as Explanation of Nebular Red-Shift. *Phys. Rev.* (2) **48**, 483, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Möglichkeit einer Beeinflussung der Frequenz des Lichtes durch freie Elektronen eines hoch ionisierten Gases wird an der Hg-Linie $\lambda 5461$, das durch einen Heliumbogen der Ionendichte $10^{12}/\text{cc}$ hindurchgeht, geprüft. Das Quarzinterferometer zeigt noch eine Verschiebung der Frequenz von $1:10^{10}$ an. An 200 Aufnahmen ergibt sich ein sehr befriedigender negativer Befund. Somit wird die Möglichkeit der Entstehung der Rotverschiebung durch Einwirkung des ionisierten interstellaren Gases auszuschließen sein.

Sättel